Leitfaden Usability

- Gestaltungsrahmen für den Usability-Engineering-Prozess
- DAkkS-Prüfverfahren für den Usability-Engineering-Prozess auf der Grundlage von DIN EN ISO 13407
- DAkkS-Prüfverfahren für die Konformitätsprüfung interaktiver Systeme auf Grundlage von DIN EN ISO 9241, Teile 11 und 110

Version 1.3

© **DAkkS**
Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH, 2010

Jede Art der Vervielfältigung, auch auszugweise, ist nur mit Genehmigung der DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH, Berlin und Frankfurt/Main gestattet

Die jeweils aktuellste Fassung des Leitfaden Usability finden Sie unter
http://www.dakks.de

Die PDF-Datei ist vollständig interaktiv, d. h. alle Verweise wie etwa Inhaltsverzeichnis, Seitenzahlen, Kapitelnummern, Glossarbegriffe, Fußnotennummer, Internetadressen usw. sind klickbar und führen auf die referenzierten Inhalte.

Inhalt

Abbildungsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis

1. Einleitung 5

2. Gestaltungsrahmen für den Usability-Engineering-Prozess 10

2.1 Einleitung 12
2.2 Produktidee 16
2.3 Projektvorbereitung 21
2.4 Anforderungsspezifikation 26
2.5 Implementierung und Test 37
2.6 Nutzung und Pflege 43
2.7 Querschnittsaktivitäten im Usability-Engineering-Prozess 45
2.8 Beispiele 49

3. Prüfverfahren für den Usability-Engineering-Prozess auf der Grundlage von DIN EN ISO 13407 54

3.1 Abstract 54
3.2 Einleitung 55
3.3 Qualitätsmanagement und Usability-Engineering 55
3.4 Grundlagen des Prüfverfahrens 58
3.5 Reifestufen des Usability-Engineering-Prozesses 62
3.6 Prüfkriterien 65
3.7 Beurteilungsgrundlagen 73
3.8 Indikatoren für die einzelnen Prüfkriterien 78
3.9 Musterzertifikat 90

4. Prüfverfahren für die Konformitätsprüfung interaktiver Systeme auf Grundlage von DIN EN ISO 9241, Teile 11 und 110 91

4.1 Kurzfassung 91
4.2 Abstract 92
4.3 Einleitung 95
4.4 Prüfverfahren 100
4.5 Voraussetzungen für die Akkreditierung 116
4.6 Musterzertifikat 117

5. Prüfbausteine für die Operability auf der Grundlage der ISO/IEC 25051 118
5.1 Präambel 118
5.2 Begutachtungselemente 118

6. Methoden 120
6.1 Aufgabenanalyse 120
6.2 Inspektion 122
6.3 Teilnehmende Beobachtung 124
6.4 Benutzerbefragung 127
6.5 Dokumentenanalyse 129

7. Werkzeuge 131
7.1 Kontextszenario und Auswertungsschema 131
7.2 Nutzungsszenario und Auswertungsschema 158
7.3 Fragebogen für Benutzer 168

8. Anforderungen an die Kompetenz von Usability-Prüfern und Usability-Engineers, die den Leitfaden Usability anwenden 190

9. Glossar 195

10. Normenverzeichnis 211

11. Literaturverzeichnis 212

Anhang A: Konformitätsnachweis des Prüfverfahrens Usability-Engineering-Prozess mit DIN EN ISO 13407 216
A.1 Kurzfassung / Übersicht 217
A.2 Langfassung 218

Anhang B: Konformitätsnachweis des Prüfverfahrens Gebrauchstauglichkeit mit DIN EN ISO 9241 237

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Entwicklung von Nutzungsanforderungen als Prozess der Lösung zweier Probleme 12
Abbildung 2: Darstellung des Gestaltungsrahmens für Usability-Engineering-Prozesse gegliedert in Phasen und zugehörige Prozessschritte sowie Querschnittsaktivitäten 15
Abbildung 3: Entstehung einer am Markt orientierten Produktidee 16
Abbildung 4: Zyklische Tests der Nutzungseigenschaften eines Produkts gegen die Nutzungsanforderungen der Benutzer 38
Abbildung 5: Zusammenspiel der Rollen und Ergebnisse im Usability-Engineering-Prozess 52
Abbildung 6: Ganzheitliches Qualitätsmanagement mittels Usability-Engineering 61
Abbildung 7: Stufe Null und drei Reifestufen des Usability-Engineering-Prozesses 63
Abbildung 8: Design-Use-Cycle: Das Projekt-Modell des Usability-Engineering 76
Abbildung 9: Zielgruppen des Prüfverfahrens 95
Abbildung 10: Stufen der Nutzungsqualität von interaktiven Systemen 96
Abbildung 11: Bestandteile des Prüfverfahrens 99
Abbildung 12: Definition eines Prüfkriteriums 102
Abbildung 13: Durchführung einer Konformitätsprüfung 104
Abbildung 14: Durchführung einer Erhärtungsprüfung 106
Abbildung 15: Die Entscheidungstabelle 1 als Entscheidungsbaum (Effizienzminderung) 110
Abbildung 16: Die Entscheidungstabelle 2 als Entscheidungsbaum (Zufriedenstellung) 110
Abbildung 17: Die Entscheidungsregeln der Erhärtungsprüfung im Überblick 111
Abbildung 18: Prüfbericht und die methodisch gewonnenen Beurteilungsgrundlagen zur Bewertung der dokumentierten Produktmängel 113

Abkürzungsverzeichnis

BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
CMM	Capability Maturity Model for Software
CMMI	Capability Maturity Model Integrated
DAkkS	Deutsche Akkreditierungsstelle
DATech	Deutsche Akkreditierungsstelle Technik
DIN	Deutsches Institut für Normung
EN	Europäische Norm
IEC	International Electrotechnical Commission
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers
ISO	International Organization for Standardization
prEN	Project EN (Entwurf für eine EN)
RUP	Rational Unified Process
QM	Qualitätsmanagement
QS	Qualitätssicherung
SPICE	Software Process Improvement and Capability Determination
TGA	Trägergemeinschaft für Akkreditierung
TÜV	Technischer Überwachungsverein
UE	Usability-Engineering
UEP	Usability-Engineering-Prozess

1. Einleitung

Dieser Leitfaden wurde von der DAkkS GmbH als Rechtsnachfolger der DATech in der TGA GmbH bzw. der DGA GmbH inhaltsgleich übernommen. Der Name DATech wurde dabei im nachfolgenden Text durch DAkkS ersetzt.

Ziel des Leitfadens

Der Leitfaden Usability ist für die praktische Arbeit von professionell arbeitenden Usability-Fachleuten gedacht. Diese Fachleute kennen die internationalen Usability-Normen und wenden sie während des gesamten Prozesses der Entwicklung interaktiver Systeme an, insbesondere bei der Spezifikation von Prüfkriterien und bei der projektbegleitenden Qualitätssicherung. Ergänzend zu den Usability-Normen dient der Leitfaden Usability als Anleitung zur Umsetzung von Normen in die Projektpraxis.

Aufbau und Bestandteile

Der Leitfaden Usability besteht aus drei Teilen:

1. Gestaltungsrahmen für den Usability-Engineering-Prozess
2. DAkkS-Prüfverfahren für den Usability-Engineering-Prozess auf der Grundlage von DIN EN ISO 13407.
3. DAkkS-Prüfverfahren für die Konformitätsprüfung interaktiver Systeme auf Grundlage von DIN EN ISO 9241, Teile 11 und 110.

Der Leitfaden Usability mit den beiden Prüfverfahren ist als PDF-Dokument unter www.dakks.de in seiner aktuellen Fassung verfügbar.

Prozess- und Produkthandbuch zugleich

Gebrauchstaugliche interaktive Systeme entstehen in einem reifen Usability-Engineering-Prozess. Die Nutzungsqualität gebrauchstauglicher interaktiver Systeme muss projektbegleitend gesichert werden. Die Merkmale eines reifen Usability-Engineering-Prozesses können anhand von definierten Kriterien geprüft und bewertet werden. Ein reifer Usability-Engineering-Prozess ist konform mit DIN EN ISO 13407, der internationalen Norm für benutzerorientierte Produktentwicklung. Identifizierte Usability-Mängel an einem Produkt lassen sich auf Mängel im Prozess zurückführen. Insofern ergänzen sich beide Prüfverfahren.

Einsatz des Leitfadens

Der Leitfaden Usability ist in folgenden Situationen anwendbar:

- Akkreditierung von Prüfstellen
- Zertifizierung von Produkten / Herstellererklärung
- Beschaffungsvorbereitung und Ausschreibung
- Validierung von Anforderungen
- Entwicklungsbegleitende Usability-Prüfungen
- Freigabe von Teilprodukten

- Abnahmetests
- Nutzungstests an ausgelieferten Produkten im Nutzungskontext
- Assessment des Usability-Engineering-Prozesses
- Vertragsgestaltung

Akkreditierung von Prüfstellen

Die beiden DAkkS-Prüfverfahren sind von Prüfstellen anzuwenden, die von der DAkkS akkreditiert wurden. Die Prüfverfahren ergänzen die allgemeinen Anforderungen an die Kompetenz von Prüfstellen (DIN EN ISO/IEC 17025) in fachlicher Hinsicht. Prüfstellen können sich fachlich für Konformitätsprüfungen auf der Grundlage folgender Normen akkreditieren lassen: DIN EN ISO 9241 Teile 11 und 110 (Usability-Produktprüfung) sowie DIN EN ISO 13407 (Usability-Prozessprüfung).

Die Akkreditierung einer Prüfstelle dient dem Nachweis, für den akkreditierten Bereich fachlich fundierte Ergebnisse bei der Prüfung von Produkten und Prozessen erzielen zu können. Akkreditierte Prüfstellen werden periodisch begutachtet. Die akkreditierten Prüfstellen wirken an der methodischen Weiterentwicklung der DAkkS-Prüfverfahren mit.[1]

Zertifizierung von Produkten / Herstellererklärung

Die Konformität eines interaktiven Systems mit den Normen DIN EN ISO 9241 Teile 11 und 110 kann durch eine Zertifizierstelle bescheinigt werden. Dieses Zertifikat ist zeitlich befristet und wird von der Zertifizierstelle kontrolliert. – Der Herstellerverband BITKOM empfiehlt, anstelle eines Produktzertifikats eine Herstellererklärung nach DIN EN ISO 17050 Teile 1 und 2 zu verlangen. Für den Kunden bestehe der wesentliche Vorteil darin, dass die Konformität des Produkts vom Hersteller im Sinne einer zugesicherten Eigenschaft erklärt werde. Das DAkkS-Prüfverfahren 9241 enthält im Anhang ein Muster für ein Produktzertifikat, das dem Inhalte nach auch als Herstellererklärung geeignet ist.

IBM ist bisher der einzige Hersteller in Deutschland, der Herstellererklärungen für Usability macht: „IBM wählt vorzugsweise den Weg der Herstellererklärung als Software-Usability-Konformitätsaussage. Diese Aussage ist verbindlich und von hoher Qualität. Die IBM Deutschland verfügt über ein eigenständiges User-Centred-Design Labor in Böblingen und führt Prüfungen nach dem DAkkS-Prüfverfahren durch. Die Konformität kann durch ein externes Prüflabor bestätigt werden. IBM kooperiert hierbei mit dem TÜV Rheinland, Köln, der von DATech für die oben genannten Normen akkreditiert ist“.[2]

Beschaffungsvorbereitung und Ausschreibung

Die DAkkS-Prüfverfahren dienen der Beschaffungsvorbereitung von interaktiven Produkten. Bei Auswahlentscheidungen wird die Nutzungsqualität dieser Produkte ebenso berücksichtigt wie ihre funktionalen oder technischen Eigenschaften. Die Nutzungsqualität eines in die engere Auswahl kommenden Produkts sollte normkonform sein, und zwar hinsichtlich jener Nutzungsanforderungen, die für den Gebrauchszweck priorisiert wurden. Bei langlebiger Nutzung interaktiver Systeme ist auch die Prozessqualität der Herstellerorganisation zu berücksichtigen. Wenn ein Hersteller einen normkonformen Usabiltity-Engineering-Prozess vorweisen kann, dann ist für die Anwenderorganisation eine zyklische Verbesserung der Nutzungsqualität des interaktiven

[1] Vgl. Liste der akkreditierten DATech-Prüfstellen unter http://www.datech.de/share/files/akkliste_dt.pdf.
[2] Vgl. http://www.ibm.com/de/kn/tu/tu_info9_usability.html.

Systems sicher gestellt. Dies ist im Sinne einer Umsetzung der Bildschirmarbeitsverordnung erstrebenswert.

Anwenderorganisationen wird empfohlen, auf der Grundlage der Prüfverfahren ihre Ausschreibungen auszurichten, damit die für den Projekterfolg notwendige Zusammenarbeit mit dem Hersteller durch ein geeignetes Projektmodell gesichert ist.

Validierung von Anforderungen

Nutzungsanforderungen sind bisher die einzige objektive Grundlage, gegen die Systemanforderungen (auch Produktanforderungen, Softwareanforderungen, Funktionale Anforderungen, Lösungsanforderungen genannt) validiert werden können. Für eine Systemanforderung gibt es für sich genommen keine Rechtfertigung, es sei denn sie beruht auf einer Nutzungsanforderung. Ein Entwicklungsprojekt sollte erst begonnen werden, wenn neben anderen zu erfüllenden Voraussetzungen auch die Systemanforderungen validiert worden sind. Andernfalls kann aus Kundensicht nicht hinreichend eingeschätzt werden, ob der Auftragnehmer überhaupt das „richtige“ System entwickeln wird (richtig im Sinne von „valide“).

Entwicklungsbegleitende Usability-Prüfungen

Qualitätseigenschaften wie Benutzbarkeit (Operability) oder Gebrauchstauglichkeit (Usability) werden projektbegleitend geprüft. Hierdurch wird nicht nur die Nutzungsqualität gesichert, sondern darüber hinaus die Validität des entstehenden interaktiven Systems. Prüfgrundlagen werden nach den Vorgaben des DAkkS-Prüfverfahrens 9241 erarbeitet. Auf dieser Grundlage werden Prüfmethoden angewendet und im Falle von vermuteten Normabweichungen Erhärtungsprüfungen durchgeführt. Das DAkkS-Prüfverfahren ist der weltweit erste Standard-Usability-Test.

Das Prüfverfahren für den Usability-Engineering-Prozess legt nahe, auf der Grundlage priorisierter Nutzungsanforderungen zunächst die Kernfunktionalität eines interaktiven Produkts zu entwerfen und zu testen. Sobald sich der Kernprototyp im Usability-Test als normkonform erweist, werden Erweiterungen des Systems (Teilprodukte) ebenfalls hinsichtlich ihrer Mindest-Nutzungsqualität getestet und ggf. freigegeben.

Entwicklungsbegleitende Usability-Prüfungen enden mit dem Abnahmetest und der Freigabe für die Installation im Nutzungskontext beim Auftraggeber. Werden durch den Abnahmetest alle identifizierten Nutzungsprobleme als ausgeräumt bestätigt, so wird dem interaktiven Produkt die Qualität der Gebrauchstauglichkeit unterstellt – so lange, bis sich durch Nutzungstests im realen Nutzungskontext keine bedeutsamen Abweichungen (Non-Konformität) nachweisen lassen.

Nutzungstests an ausgelieferten Produkten im Nutzungskontext

Nutzungsprobleme, die sich im Zuge der Einführung eines interaktiven Produkts als bedeutsame Normabweichungen verifizieren lassen (siehe DAkkS-Erhärtungsprüfung), können die Gebrauchstauglichkeit eines Produkts gefährden, es sei denn, es existiert ein definierter Pflegeprozess, in dem die Nutzungsprobleme nach den Standard-Regeln der Qualitätssicherung behoben werden. Der DAkkS-Benutzerfragebogen „ErgoNorm“ ist geeignet, Hinweise über fragliche Nutzungsprobleme direkt von den Benutzern zu bekommen. Dieser Fragebogen ist somit eines der Instrumente in der Hand einer Anwenderorganisation zur Umsetzung der Bildschirmarbeitsverordnung.

Assessment des Usability-Engineering-Prozesses

Neben einer Selbsteinschätzung durch die Herstellerorganisation sind die Prüfkriterien im DAkkS-Prüfverfahren 13407 für ein Assessment durch externe Prüfstellen geeignet. Eine Herstellerorganisation kann hiermit dem Auftraggeber gegenüber den Nachweis führen, von der Prozessreife her gesehen in der Lage zu sein, interaktive Systeme mit normkonformer Nutzungsqualität liefern zu können. Bei langlebiger Nutzung solcher Produkte kann der Nachweis dieser Prozessreife wichtig sein, um die Folgekosten einer Produktentwicklung für den Kunden zu dämpfen und die gewünschte Benutzerproduktivität zu sichern.

Vertragsgestaltung

Herstellern und Anwenderorganisationen wird empfohlen, auf der Grundlage des Leitfadens Usability die Lasten- und Pflichtenhefte zu entwickeln und die Anwendung der im Leitfaden Usability enthaltenen Prüfverfahren (für Produkte und Prozesse) zur Vertragsgrundlage zu machen. Die Entwicklung der beiden Prüfverfahren beruht auf nationalem und internationalem Konsens. Insbesondere Anwenderorganisationen bieten beide Prüfverfahren eine bewährte Grundlage für die Bewertung von Herstellern, deren Angebote und deren Produkte. Hersteller, die beide Prüfverfahren in die Praxis ihrer Projekte konsequent umgesetzt haben, sind in der Lage, Herstellererklärungen zur Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN ISO 17050 abzugeben. Hierdurch wird Vertrauen zwischen Vertragsparteien geschaffen. Eine durch die Prüfverfahren angeleitete Zusammenarbeit fördert die Wertschöpfung beider Seiten, und zwar in Beschaffungs- und Entwicklungsprojekten.

Zusammenarbeit der Vertragsparteien

Die Usability von interaktiven Produkten wird zunehmend zum Prüfstein für die Validierung von interaktiven Produkten genommen, weil es ein besseres Prüfkriterium hierfür zurzeit nicht gibt. Bei der Sicherung der Nutzungsqualität erweist sich ein Produkt nicht nur als fachlich valide, sondern auch als tauglich für den Gebrauch am Arbeitsplatz. Damit ein Produkt diese Prüfung besteht, bedarf es innerhalb von Entwicklungs- und Einführungsprojekten einer methodisch fundierten Zusammenarbeit zwischen Hersteller- und Anwenderorganisation von Anfang an. Ohne Beteiligung der Anwender und Benutzer bereits vor Beginn eines Entwicklungsprojekts kann kein gebrauchstaugliches Produkt entstehen. Dies ist ein Sachverhalt, der in den vergangenen 10 Jahren wiederholt empirisch belegt wurde. Der Leitfaden Usability dient den Vertragsparteien bei der Auswahl von Methoden und Verfahren, sodass bewährte Vorgehensweisen bei der Einbindung von Benutzern in das Projekt ganz oder teilweise übernommen werden können.

Geringeres Projektrisiko durch Nutzungsqualität

Die Kosten für ein gebrauchs-untaugliches Produkt hat in der Praxis die Anwenderorganisation zu tragen, und zwar durch teure Wartungsverträge und hohe Nutzungskosten an den Arbeitsplätzen der Benutzer. Diese Folgekosten wurden in der Vergangenheit stark unterschätzt. Infolge der Einführung von Maßnahmen des Usability-Engineering in die Projektplanung und -durchführung wurde eine Kostenverschiebung vom Ende an den Anfang bewirkt. Bereits vor Entwicklungsbeginn kann eine Anwenderorganisation heute viel besser als früher das Projektrisiko reduzieren, weil auf Grundlage spezifizierter Nutzungsanforderungen und des hieraus hergeleiteten Nutzungskonzepts die Validität der Anforderungen an die Software geprüft werden kann.

Sicherung der Nutzungsqualität im Kontext der Nutzung

Im Leitfaden Usability wird Anwendungsentwicklung nicht nur als technische Software-Entwicklung aufgefasst, sondern in erster Linie als Entwicklung der Anwendung einer technischen Lösung im Kontext der Nutzung. Die Einführung von Maßnahmen des Usability-Engineering fördert ein Umdenken bei Auftraggebern und Auftragnehmern. Die Praxis des Usability-Engineering zeigt, dass ein interaktives Produkt erst im Kontext der Nutzung fertig gestellt werden kann; denn bis zum 1. Release stimmt der zugrunde gelegte Entwicklungskontext des Herstellers faktisch noch nicht mit dem tatsächlichen Nutzungskontext des Produkts überein. Maßnahmen zur Sicherung der Nutzungsqualität sind somit auch nach Auslieferung des ersten Release in den Einführungsprojekten unerlässlich. Für die Entwicklung gebrauchstauglicher Produkte wird im vorliegenden Leitfaden ein Projektmodell empfohlen, das mit einer Vorbereitung der Entwicklung im Nutzungskontext beginnt und dann im tatsächlichen Nutzungskontext endet, nachdem hinreichend Erfahrungen aus der Produktnutzung in die Fertigstellung des Produkts eingeflossen sind.

Der Leitfaden Usability dient der Ergänzung anderer Leitfäden, z. B. dem V-Modell XT, in denen Usability als Projektziel zwar erwähnt ist, aber erst durch konsequente Anwendung des Leitfadens Usability wirksam umgesetzt werden kann.

Zustandekommen

An der Entwicklung der beiden Prüfverfahren innerhalb des Leitfadens Usability sind die von der DAkkS akkreditierten Usability-Prüfstellen beteiligt.[3] Darüber hinaus arbeiten Usability-Fachleute aus der Industrie mit, deren Unternehmen im Usability-Engineering führend sind. Die DAkkS-Arbeitsgruppe hat mit dem Prüfverfahren für die Konformitätsprüfung interaktiver Systeme den international ersten Standard-Usability-Test entwickelt, und zwar auf der Grundlage von DIN EN ISO 9241 Teile 11 und 110. Durch die kontinuierliche Mitarbeit in der internationalen Normung wird gesichert, dass die Prüfverfahren dem jeweils aktuellen Stand der Entwicklung von Methoden und Prozessen angepasst sind.

Herausgeber

Herausgeber dieses Leitfadens ist DAkkS, die Deutsche Akkreditierungsstelle Technik in der TGA GmbH, mit Sitz in Frankfurt am Main. Die ständige DAkkS-Arbeitsgruppe „Usability-Engineering“ arbeitet seit mehr als 10 Jahren an der Weiterentwicklung der in diesem Leitfaden veröffentlichten Prüfverfahren.

[3] Vgl. Liste unter http://www.datech.de/share/files/akkliste_dt.pdf.

2. Gestaltungsrahmen für den Usability-Engineering-Prozess

Vorwort 11

2.1 Einleitung 12
2.2 Produktidee 16
2.2.1 Marketingunterstützung 17
2.2.2 Kosten-/Nutzenanalyse 19
2.2.3 Ist-Analyse 20
2.3 Projektvorbereitung 21
2.3.1 Ausschreibung, Angebot und Vertrag 21
2.3.2 Planung von Usability-Aktivitäten 23
2.3.3 Sensibilisierung für Usability (Gebrauchstauglichkeit) 25
2.4 Anforderungsspezifikation 26
2.4.1 Analyse des Nutzungskontextes 27
2.4.2 Usability-Prototyping 28
2.4.3 Claims Analysis 30
2.4.4 Interaktionsdesign 31
2.4.5 Oberflächendesign (Informationsdarstellung) 32
2.4.6 Benutzerdokumentation 34
2.4.7 Gütekriterien für die Entwicklung von Nutzungsanforderungen 36
2.5 Implementierung und Test 37
2.5.1 Design-Regelwerk fortschreiben 38
2.5.2 Unterstützung des Designs und Begleitung der Implementierung 39
2.5.3 Entwicklungsbegleitende Usability-Tests 40
2.6 Nutzung und Pflege 43
2.6.1 Einführungsprojekt 43
2.6.2 Pflegeprozess 44
2.7 Querschnittsaktivitäten im Usability-Engineering-Prozess 45
2.7.1 Benutzerbeteiligung 45
2.7.2 Qualitätsmanagment 47
2.8 Beispiele 49
2.8.1 Beispiel für ein Nutzungskonzept 49
2.8.2 Beispiel für einen Ausschreibungstext 51
2.8.3 Beispiel für Zusammenspiel der Rollen und Ergebnisse im Usability-Engineering-Prozess 52

Vorwort

Dieser Gestaltungsrahmen beschreibt wichtige Bausteine eines Usability-Engineering-Prozesses innerhalb der Entwicklung interaktiver Systeme. Usability-Engineering wird in den herkömmlichen Vorgangs- und Prozessmodellen für die Software-Entwicklung nicht berücksichtigt. Deshalb bietet der Gestaltungsrahmen eine notwendige Ergänzung. Der Gestaltungsrahmen ist kein Prozessmodell, sondern liefert nur den Rahmen für ein Prozessmodell, das je nach Art des Projekts spezifiziert werden sollte. Phasen oder Aktivitäten der Softwareentwicklung korrespondieren mit dem Gestaltungsrahmen. Dieser soll dazu beitragen, Teile des Leitfadens Usability und seiner beiden Prüfverfahren besser zu verstehen und sie den Entwicklungs- und Projektaktivitäten zuordnen zu können. Damit kann der Leitfaden Usability besser auf eine bereits existierende Projektpraxis angewendet werden. Der Gestaltungsrahmen enhält Hinweise zur Verbesserung der Projektpraxis, ersetzt jedoch nicht die fachliche Ausbildung oder Fortbildung für die Rollenträger im Usability-Engineering.

Der Gestaltungsrahmen beschreibt einen Prozessrahmen nach dem gegenwärtigen Stand der Kenntnisse im Usability-Engineering (siehe auch Abschnitt Literaturverzeichnis). Die ständige DAkkS-Arbeitsgruppe „Usability-Engineering“ passt den Gestaltungsrahmen den sich weiter entwickelnden Kenntnissen an. Um jedoch zu vermeiden, dass dieser Rahmen wie ein zwingend vorgegebenes Vorgehensmodell gelesen und angewendet wird, sind die Teilprozesse nur thematisch geordnet, nicht aber streng entlang einer gedachten Zeitachse. Denn die Projektpraxis zeigt, dass die Teilprozesse wiederkehrende Aktivitäten im Gesamtprozess enthalten, woraus sich je nach Art des Projekts ein angepasstes, iteratives Vorgehen ergibt. Somit dient der Gestaltungsrahmen für Usability-Engineering-Prozesse dem Projektverantwortlichen als Anregung, die Prozessbausteine auf die Bedingungen des jeweiligen Projekts selbst abzustimmen. Jeder dieser Bausteine ist wie folgt gegliedert: Ziel, Aktivitäten, Best Practices, Ergebnisse und Maßnahmen zur Zielerreichung.

Der Gestaltungsrahmen wendet sich an die unterschiedlichen an einem Entwicklungsprojekt beteiligten Vertragspartner, „Auftraggeber (AG)“ und „Auftragnehmer (AN)“. Diese sollen im Projekt ihre jeweiligen Verantwortlichkeiten erkennen und erfüllen können. Die Unterscheidung dieser beiden Beteiligten, und hier vor allem die Rolle des Auftraggebers, ist für den Projekterfolg besonders wichtig. Ein wesentlicher Grund dafür, dass in vielen Entwicklungsprojekten das Usability-Engineering nicht ganzheitlich und durchgängig im Sinne dieses Gestaltungsrahmens berücksichtigt wird, ist die unzureichende Sensibilisierung des Managements der Auftraggeberorganisation. Auch das so genannte Auftraggeberprojekt des V-Modell XT enthält keinerlei Bezugspunkte zum Qualitätsziel Usability (Gebrauchstauglichkeit) und den damit verbundenen Pflichten auf Auftraggeberseite, die sich z. B. aus der Bildschirmarbeitsverordnung ergeben. Wenn der Qualitätsaspekt Usability und die dazu erforderlichen Projektaktivitäten nicht explizit vom Auftraggeber, z. B. in der Ausschreibung, gefordert werden, ist die Wahrscheinlichkeit sehr gering, dass Usability-Engineering im Projekt verankert wird. Details dazu folgen im Kapitel 2.3 (Projektvorbereitung).

Ein wesentlicher Nutzen des Gestaltungsrahmens besteht darin, das Risiko einer Fehlentwicklung durch bestimmte Maßnahmen des Usability-Engineering zu vermindern. Beispielsweise kann durch eine Validierung der Systemanforderungen gegen die Nutzungsanforderungen verhindert werden, dass am Ende der Produktentwicklung der Validitätstest scheitert. Oft sind aber die Nutzungsanforderungen nicht einmal bekannt. Projektverantwortliche auf Auftraggeber- und Auftragnehmerseite sollten wissen, welche Nachteile entstehen, wenn

bestimmte Aktivitäten im Lebenszyklus einer Software ausgelassen werden, sodass bestimmte Ergebnisse nicht vorliegen. Werden zum Beispiel die prospektiven Benutzer nicht am Projekt beteiligt, so steigt das Risiko einer Fehlentwicklung. In den CHAOS-Reports der International Standish Group wurde wiederholt darauf hingewiesen, dass mangelnde Benutzerbeteiligung der höchste Risikofaktor von Software-Entwicklungsprojekten ist (vgl. Literaturangaben zur Standish Group).

Wichtig ist es, für ein spezifisches Projekt die geeigneten Elemente aus dem Gestaltungsrahmens auszuwählen und zu einem projektspezifischen Prozessmodell zusammen zu stellen. Bei einer Neuentwicklung sollte z. B. ein Schwerpunkt auf die Vorbereitung des Entwicklungsprojekts gelegt werden, während in einem Projekt zur Weiterentwicklung eines existierenden Produkts der Pflegeprozess in den Vordergrund treten kann. Weitere Details und Empfehlungen zur Ableitung eines projektspezifischen Vorgehens finden sich ebenfalls im Kapitel 2.3 (Projektvorbereitung).

2.1 Einleitung

Ein erfolgreicher Usability-Engineering-Prozess bewirkt, dass gebrauchstaugliche Produkte entworfen und entwickelt werden. Im Folgenden werden die dazu notwendigen Aktivitäten beschrieben. Den einzelnen Aktivitäten werden, soweit möglich, bewährte und empfehlenswerte Teilaktivitäten (Best Practices) zugeordnet. Ein zentrales Ziel der Aktivitäten eines Usability-Engineering-Prozesses ist, valide Nutzungsanforderungen für das vorgesehene Produkt zu entwickeln und in geeignete technische Lösungsvorgaben umzusetzen. Diese Aktivitäten sind in Abbildung 1 dargestellt.

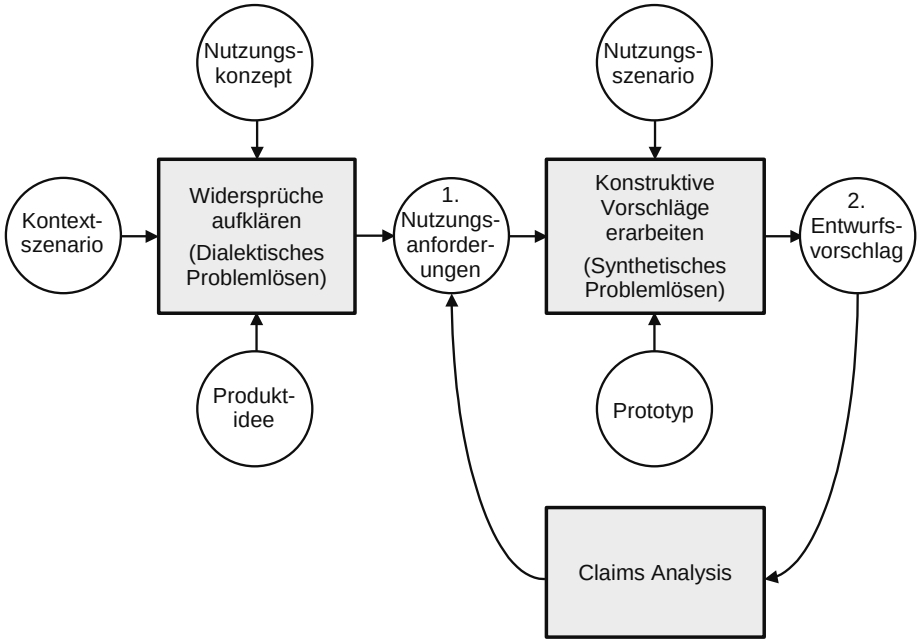


Abbildung 1: Entwicklung von Nutzungsanforderungen als Prozess der Lösung zweier Probleme 1. Anforderungen präzisiert, 2. Anforderungen veranschaulicht und in einen Lösungsvorschlag transformiert (Dzida/Freitag, 1998).

Um Nutzungsanforderungen zu entwickeln, müssen der Requirements-Engineer, der Usability-Engineer und die beteiligten Benutzer der Zielgruppen ein gemeinsames Verständnis des Kontexts und der Aufgaben erarbeiten, für die eine Softwareunterstützung geplant ist. Hierfür reicht es nicht aus, die fachlichen Zusammenhänge zu verstehen, ein Fachkonzept zu erarbeiten und fachliche Anforderungen festzulegen. Auch eine Geschäftsprozessbeschreibung reicht nicht aus. Organisatorische Ziele und fachliche Anforderungen werden in täglicher Arbeit von Personen umgesetzt. Diese benötigen hierfür Softwareunterstützung. In den Anforderungen an die Nutzung dieser Software spiegeln sich die Erfordernisse der Arbeit. Werden diese Erfordernisse nicht erkannt, so entsteht für den Auftraggeber ein enormes Projektrisiko: Das gewünschte Produkt mag technisch korrekt entwickelt worden sein, aber die Benutzer werden Mühe haben, organisatorische und fachliche Ziele in der alltäglichen Arbeit umzusetzen. Der Auftraggeber riskiert wegen der mangelnden Nutzungsqualität des Produkts hohe Nutzungskosten. Es liegt nicht am Auftragnehmer, dem Auftraggeber dieses Risiko abzunehmen. Vielmehr muss der Auftraggeber versuchen, das Projektrisiko selber zu minimieren. Dies kann nur unter methodengeleiteter Beteiligung der in seiner Organisation arbeitenden Menschen am Projekt erreicht werden (siehe die CHAOS-Reports der letzten zehn Jahre der Standish Group).

Die Diskussion einer Produktidee oder eines bereits existierenden Produkts (Referenzsystem) mit den Benutzern kann zusätzlich Anregungen dafür geben, wie die Software in der beabsichtigten Arbeitsumgebung die Aufgabenerledigung unterstützen könnte. Die Beteiligung der Benutzer an dieser Diskussion fällt hauptsächlich in die Verantwortlichkeit des Auftraggebers. Bei der Gegenüberstellung von Arbeitsaufgaben und Produktidee wird vor allem auf Widersprüche geachtet, deren Klärung zur Präzisierung von Nutzungsanforderungen führt. Dieser Prozess wird auch als dialektisches Problemlösen bezeichnet (Dörner, 1979). Es werden Widersprüche zwischen Anspruch und Wirklichkeit provoziert, um genaue Vorstellungen darüber zu erarbeiten, welche Unterstützung die Benutzer für ihre Arbeit von der Software erwarten und was die Produktidee dazu effizient beitragen kann (vgl. Abbildung 1). Die Formulierung von Nutzungsanforderungen wird also nicht allein durch die Analyse der vorhandenen Arbeitsumgebung und Arbeitsausführung bestimmt, sondern auch durch ein In-Frage-Stellen bestehender Abläufe vor dem Hintergrund neuer technischer Möglichkeiten.

Dieser Problemlösungs- und Klärungsprozess dient dem Herausarbeiten von Nutzungsanforderungen mit dem Ziel maximaler Validität. Man geht davon aus, dass die Produktidee machbar ist. Allerdings müssen die Randbedingungen des geplanten Entwicklungsprojekts berücksichtigt werden. Es wird untersucht, welche Projektbedingungen sich auf die Umsetzung von Nutzungsanforderungen auswirken können. Dabei ist es wichtig, die Nutzungsanforderungen zunächst in der Begrifflichkeit der Arbeitsaufgaben zu beschreiben. Anwender und Benutzer sollen in die Lage versetzt werden, ihre Nutzungsanforderungen in ihrer Sprache zu lesen, d. h. fachliche statt technische Formulierungen. Nutzungsanforderungen sollen somit von den beteiligten Benutzern verstandesmäßig durchdrungen werden können, um sie als sachlich zutreffend zu bestätigen, d. h. zu validieren. Wird es unterlassen, die Widersprüche zwischen der Produktidee und dem gewünschten Nutzungskonzept sowie den Durchführungsbedingungen des Projekts aufzuarbeiten, so werden diese Widersprüche erst während der Validierung des Produkts auftauchen. Usability-Engineering trägt aber dazu bei, bereits die Anforderungen an die Software zu validieren, um so die voraussehbaren Mängel bei der Entwicklung besser vermeiden zu helfen. Nutzungsanforderungen können in Form eines Nutzungskonzepts zusammengefasst werden, um Entscheidungsträgern auf Seiten des Auftraggebers sowie des Auftragnehmers vor Augen zu führen, welchen Beitrag eine

Produktidee oder ein Systemkonzept für die Anwendungsentwicklung haben kann (Beispiel für ein Nutzungskonzept siehe Kapitel 2.8.1).

Die Umsetzung der Nutzungsanforderungen in technische Dialogmerkmale findet im nächsten Schritt statt. Die Umsetzung in Lösungsvorschläge liegt zwar in der Verantwortlichkeit des Auftragnehmers, aber an deren Bewertung ist der Auftraggeber maßgeblich zu beteiligen. Der Auftraggeber braucht nicht die technische Qualität der Lösungsvorgaben zu bewerten. Aber er soll vom Auftragnehmer in die Lage versetzt werden, die Nutzungsqualität zu bewerten. Die vom Auftragnehmer erarbeiteten Lösungsvorschläge müssen eine solche Bewertung ermöglichen. Die Erarbeitung konstruktiver Lösungsvorschläge zum Zwecke der Validierung von Nutzungsanforderungen wird auch als synthetisches Problemlösen bezeichnet (Dörner, 1979). Validität heißt, dass ein gemeinsames Verständnis der Nutzungsanforderungen entwickelt wurde und die Beteiligten zu einem Konsens darüber gekommen sind, welche Nutzungsanforderungen zunächst realisiert werden sollen. Zunächst wird versucht, die aus den Kontextszenarien abgeleiteten Nutzungsanforderungen in einen ersten Prototyp umzusetzen, um festzustellen, ob und inwieweit dieser Lösungsvorschlag die Nutzungsanforderungen erfüllt. Man versucht schrittweise eine Synthese zwischen den spezifizierten Nutzungsanforderungen und den noch nicht hinreichend ausgearbeiteten Lösungsmöglichkeiten herzustellen (siehe Abschnitt Usability-Prototyping).

Generell hat jeder Lösungsvorschlag Vor- und Nachteile, die gegeneinander abzuwägen sind. Somit wird der synthetische Lösungsprozess immer wieder mit den Widersprüchen zwischen Anspruch und Wirklichkeit konfrontiert. Der dialektische Lösungsprozess beginnt erneut. Die systematische Gegenüberstellung der Vor- und Nachteile eines Lösungsvorschlags wird Claims-Analysis (Carroll/Rosson, 1992) genannt (vgl. Abbildung 1). Diese Analyse ist auch Gegenstand so genannter Fokusgruppen. Bei der Moderation der Diskussion über Lösungsvorschläge ist es besonders wichtig, darauf zu achten, dass ein Konsens- oder Kompromissprozess angestoßen wird, in dem Aspekte der Arbeitsaufgabe und der Umgebung mit Aspekten der Unternehmensziele der Anwenderorganisation, der technischen Machbarkeit und des Aufwandes versöhnt werden („Design is compromising“, Winograd, 1996). Die Claims Analysis wird hier nicht nur als Methode, sondern als Prozessbaustein verstanden. Das Aufarbeiten von Vor- und Nachteilen der vorgelegten Lösungsvorschläge ist ein wesentlicher Prozess zur Konsolidierung der Lösungsentwürfe mit dem Ziel der Validierung von Anforderungen und Entwurf.

Im Usability-Engineering stehen die Rollenträger generell in der konstruktiven Auseinandersetzung zwischen Nutzungskonzept und Systemkonzept. Dieser Prozess sollte vom Usability-Engineer moderiert werden. Die Claims Analysis hat sich hierbei für die Konsensfindung als sehr wirksam erwiesen.

In der nachfolgenden Beschreibung einzelner Aktivitäten und Teilprozesse kann der Rückgriff auf das zugrunde liegende Prozessmodell die nötige Sicherheit geben, als Rollenträger in den oft konfliktreichen Auseinandersetzungen zu bestehen. Es liegt in der Natur der dialektischen und synthetischen Prozesse, dass sie konfliktträchtig sind. Die Methoden des Usability-Engineering tragen dazu bei, in diesen Konflikten zu konstruktiven Ergebnissen zu gelangen, die konsensfähig sind.

In der Literatur werden Prozessmodelle beschrieben, die bei der nachfolgenden Darstellung von Aktivitäten berücksichtigt wurden (siehe insbesondere Mayhew, 1999 und Rosson/Carroll, 2002). Ein bemerkenswerter Unterschied zur Literatur ist jedoch, dass sich der DAkkS-Gestaltungsrahmen nicht auf die Entwicklung von Benutzungsoberflächen

beschränkt. Usability-Engineering ist nicht gleichzusetzen mit User-Interface-Engineering, das sich darauf beschränkt, Oberflächen auf der Grundlage von Styleguides zu entwerfen. Usability-Engineering wird vielmehr als Konzept der Entwicklung interaktiver Systeme sowie der Gestaltung ergonomisch angemessener Arbeitsweisen von Benutzern im Nutzungskontext dieser Systeme aufgefasst. Die Berücksichtigung des Nutzungskontexts im Requirements-Engineering, im Usability-Engineering und bei der ergonomischen Produktprüfung hat sich inzwischen als unverzichtbar erwiesen (siehe auch Beyer/Holtzblatt, 1997). Im Unterschied zur Literatur wird die in dem Gestaltungsrahmen empfohlene Kontextanalyse in Anlehnung an ISO 9241-11 durchgeführt und dient vornehmlich als Beurteilungsgrundlage für die Validierung von Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit (Dzida et al., 2000).

Auftraggeber-projekt		**Auftragnehmer-projekt**			**Auftraggeberprojekt**
Planung	**Kontextanalyse**	**Projekt-vorbereitung**	**Design und Validierung**	**Implementierung und Test**	**Nutzung und Pflege**
• Impuls für Anwendungs-Entwicklung • Projektvorbereitung • Sensibilisierung für Usability (Gebrauchstauglichkeit)	• Kosten-/Nutzen-analyse • Ist-Analyse • Analyse des Nutzungskontextes - Benutzer - Arbeitsaufgaben - Arbeitsumgebung • Spezifikation von Nutzungsanforderungen • Lead-User-Interview • Ausschreibung mit Usability als geforderter Produktqualität	• Marketing-Unterstützung • Angebot und Vertrag • Planung von Usability-Aktivitäten • Projektspezifische Festlegungen • Rollenverteilung	• Analyse des Nutzungskontextes - Benutzer - Arbeitsaufgaben - Arbeitsumgebung • Aufgabendesign • Interaktionsdesign • Usability-Prototyping - Nutzungskonzept - Entwurf - Evaluierung • Oberflächendesign (Informationsdarstellung) • Claims-Analysis • Validierung der Systemanforderungen • Benutzerdokumentation	• Design-Regelwerk fortschreiben • Unterstützung des Designs und Begleitung der Implementierung • Entwicklungsbegleitende Usability-Tests • Abnahmetest	• Einführungsprojekt • Konfiguration des Produkts • Benutzerschulung • Feedback von Benutzern auswerten • Pflegeprozess • Vorbereitung des nächen Release
Benutzerbeteiligung					
Qualitätsmanagement					

Abbildung 2: Darstellung des Gestaltungsrahmens für Usability-Engineering-Prozesse gegliedert in Phasen und zugehörige Prozessschritte sowie Querschnittsaktivitäten

Abbildung 2 fasst den in den nachfolgenden Kapiteln im Detail beschriebenen Gestaltungsrahmen zusammen. Alle Aktivitäten sind grob nach Phasen und zugehörigen Prozessschritten geordnet. Der Rahmen gibt aber nicht zwingend eine zeitliche Reihenfolge der Aktivitäten vor, wenngleich viele Schritte in sinnvoller zeitlicher Reihenfolge angeordnet sind.

Die zeitliche Reihenfolge der Prozessschritte, ihr Gewicht sowie die Auswahl von zur Durchführung geeigneten Techniken, Hilfsmitteln und Methoden können abhängig von den Eigenschaften und Randbedingungen des konkret vorliegenden Entwicklungsprojekts variieren. Hinweise zu einer Anwendung des Gestaltungsrahmens auf das konkrete Entwicklungsprojekt folgen in Kapitel 2.3 (Projektvorbereitung) im Prozessschritt „Planung von Usability-Aktivitäten“. In Anlehnung an das V-Modell XT wurden die jeweiligen Anteile von Auftraggeber- und Auftragnehmerprojekten an den Aktivitäten des Usability-Engineering dargestellt. Abweichend vom V-Modell XT ist im Usability-Engineering immer ein Einführungsprojekt vorgesehen, um nach Auswertung der Nutzungserfahrungen das Produkt fertig zu stellen. Ein Produkt kann nach aller Erfahrung erst im Nutzungskontext fertig gestellt werden. Hierzu ist ein Wartungsvertrag nicht ausreichend. Er muss durch einen Pflegevertrag ergänzt werden, damit sicher gestellt ist, dass nicht nur Fehler, sondern auch Mängel beseitigt werden. Die Verantwortung für das Einführungsprojekt liegt beim Auftraggeber. Er muss im Zuge des Einführungsprojekts die Auflagen aus der Bildschirmarbeitsverordnung erfüllen.

Querschnittsaktivitäten sind wie in allen Entwicklungsprojekten das Projekt- und Qualitätsmanagement, das Risikomanagement (auf Seiten des Auftraggebers sowie auf Seiten des Auftragnehmers) und nicht zuletzt die Dokumentation. Die aus Sicht des Usability-Engineering wichtigste Querschnittsaktivität ist die Benutzerbeteiligung. Wo immer Benutzer im Projekt in methodisch vorbereiteter Weise beteiligt werden, sinkt das Risiko einer Fehlentwicklung.

2.2 Produktidee

Im Folgenden werden nur solche Aktivitäten erwähnt, die aus Sicht des Usability-Engineering erforderlich sind, um zu einer ersten tragfähigen Produktidee und deren Einsatzbedingungen zu kommen (vgl. Abbildung 3).

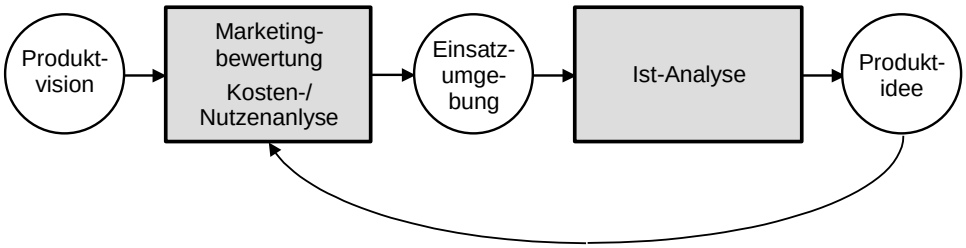


Abbildung 3: Entstehung einer am Markt orientierten Produktidee

Am Anfang steht die Produktvision, eine vage Vorstellung von einem interaktiv nutzbaren Produkt. Die Produktidee dient entweder dem Lösen konkreter Probleme von Anwendern und Benutzern (anwendergetriebene Entwicklung) oder dem Erproben einer technischen Innovation, deren Verwendungsmöglichkeiten noch unklar sind (technikgetriebene Entwicklung). Usability-Engineering hat in beiden Fällen die Aufgabe, eine benutzerorientierte Entwicklung (user-centred design im Sinne von ISO 13407) sicherzustellen.

Neue Produkte sind sowohl Chance als auch Risiko zugleich für eine Anwenderorganisation. Ob ein neues Produkt konform zu den Interessen des Unternehmens ist, wird in der Marketingbewertung festgestellt (vgl. Abschnitt „Marketingbewertung“). Bei positiver Bewertung der Nützlichkeit (utility) und des Kosten-/Nutzenverhältnisses wird die Produktvision

anhand einer Ist-Analyse (Kapitel 2.2.3) weiter zu einer Produktidee konkretisiert. Hierbei sind potentielle Einsatzbedingungen berücksichtigt.

Oft verändert sich die Produktvision so sehr im Verlauf der Marketingbewertung und der Untersuchung von Einsatzumgebungen, dass die resultierende konkrete Produktidee einer neuen Marketingbewertung bedarf.

Neben der Untersuchung von Markt und potentiellem Einsatz muss die Beteiligung der Benutzer der Zielgruppe schon vorbereitet werden. Es kann sogar notwendig sein, besondere Maßnahmen zu ergreifen, um die Projektbeteiligten, insbesondere die Anwendervertreter (Auftraggeber) und den Projektleiter der Herstellerorganisation (Auftragnehmer), für das Thema Usability (Gebrauchstauglichkeit) zu sensibilisieren, denn dieses Qualitätsziel kann ohne Beteiligung von Benutzern nicht erreicht werden.

2.2.1 Marketingunterstützung

Ziel

Bei der Marketingbewertung werden die Erfolgsaussichten einer Produktvision bzw. der gereiften Produktidee aus Sicht der Produktnutzung beurteilt. Insofern wird das Marketing für ein Produkt durch Aktivitäten im UE-Prozess unterstützt.

In einem reifen UE-Prozess sind die Aktivitäten des Marketingbereichs in die übrigen Aktivitäten des Usability-Engineering integriert oder zumindest mit diesen koordiniert. Erkenntnisse aus Marketingaktivitäten können die Entscheidung beeinflussen, wie viele Ressourcen für Maßnahmen des Usability-Engineering eingesetzt werden müssen. Dabei sollte beachtet werden, dass die frühzeitige Berücksichtigung von Usability-Aspekten im späteren Entwicklungs-, Einführungs- und Pflegeprozess erhebliche Kosten sparen kann (Landauer 1995).

Aktivitäten / Best Practices

Die Auswertung von Marketinginformationen für eine Produktvision bzw. Produktidee erfolgt in zwei Schritten: Zunächst wird beurteilt, inwieweit die Produktvision zu den Einsatzmöglichkeiten einer anvisierten Anwenderorganisation passt. Gegebenenfalls müssen das Geschäftsmodell des Herstellers und sein Marketing-Mix (aus Produktpolitik, Preispolitik, Kommunikationspolitik und Distributionspolitik) an die Produktvision angepasst werden.

Im zweiten Schritt wird die aktuelle und künftige Marktsituation bewertet, insbesondere die anvisierten Marktsegmente (Einsatzumgebungen). Hierfür werden die Methoden der Marktforschung eingesetzt, um zu analysieren, für welche Märkte ein Produkt entwickelt werden soll. Die resultierende Segmentierung gibt z. B. Aufschluss darüber, welche Branchen und Länder mit dem Produkt adressiert werden. Typische Ergebnisse solcher Studien sind Faktoren, die Kaufentscheidungen der künftigen Kunden bestimmen. Dazu zählen beispielsweise Anforderungen oder Erwartungen an die Funktionalität. Aber auch Anforderungen an die erwartete Nutzungsqualität können für das Marketing wichtig sein.

Ein Repräsentant des Marketingbereichs sollte von Beginn an eng mit dem Requirements-Engineer und dem Usability-Engineer zusammen arbeiten. Damit wird sichergestellt, dass relevante Informationen über Anforderungen von Anwendern sowie Nutzergruppen und deren Charakteristika rechtzeitig in den UE-Prozess einfließen und bei der Festlegung der Ziele und Prioritäten bezüglich Usability-Engineering berücksichtigt werden. Requirements- und

Usability-Engineers sollten daher dem Marketingbereich frühzeitig mitteilen, welche Information und Daten sie benötigen, damit diese in den Marktstudien erhoben werden.

Darüber hinaus können bestehende oder noch zu knüpfende Kontakte des Marketingbereichs mit potenziellen Kunden des Produkts dazu dienen, Nutzer für eine Beteiligung am UE-Prozess zu identifizieren und zu gewinnen. Es kommt darauf an, alle relevanten Informationen zu verwerten, die aus Kundenkontakten gewonnen wurden (siehe Lead-User-Interviews).

In manchen Projekten ist allerdings zu beobachten, dass Marketingbereich und Entwicklungsbereich unterschiedliche Zielsetzungen verfolgen. Es kann z. B. Gründe geben, aus denen der Marketingbereich Vorbehalte dagegen hat, Entwickler mit Nutzern zusammen kommen zu lassen. In einer solchen Situation fällt dem Usability-Engineer die Rolle des Vermittlers zu, der die Zielsetzungen und möglichen Bedenken der beiden Bereiche klärt und eine für beide Seiten akzeptable Vorgehensweise erarbeitet.

Ergebnisse und Maßnahmen

Marketingaktivitäten sollten aus der Sicht des Usability-Engineering u. a. folgende Informationen zur Einsatzumgebung liefern:

Ergebnisse	Maßnahmen
Länder, in denen das Produkt eingesetzt werden soll (wichtig für Anforderungen bzgl. Übersetzungen und kulturell bedingten unterschiedlichen Erwartungen an Usability bzw. gesetzlichen Reglementierungen).	Ethnographische Beobachtung
Segmentierung der intendierten Märkte, z. B. nach Branchen (wichtig für eine möglichst repräsentative Erfassung von Nutzungskontexten und Benutzerzielgruppen).	Marktsegmentierung
Erkenntnisse über die Umgebungs- und Organisations-Aspekte von Nutzungskontexten (Ausstattung mit Hardware und Software, Arbeitsplätze, Arbeitsbedingungen)	Dokumentenanalyse, Geschäftsprozessbeschreibung
Erwartungen von Abnehmern (Kunden) und Benutzern	Fragebogen, Interview, Fokus Group, Lead-User-Interview
Erkenntnisse über vergleichbare Mitbewerber-Produkte	Marktforschungsmethoden
Kontakte zu Anwender-Organisationen (wichtig für die spätere Beteiligung von Nutzern am UE-Prozess)	Netzwerke aufbauen, pflegen und nutzen. Rekrutierung von repräsentativen Personen aus den späteren Benutzerzielgruppen.
Information über den Grad der Zufriedenstellung und Äußerungen über Mängel hinsichtlich der auf dem Markt befindlichen Produktversion.	Fragebogen, Interview

2.2.2 Kosten-/Nutzenanalyse

Ziel

Unter Umständen ist der Nachweis erforderlich und hilfreich, dass sich eine Integration der Aktivitäten des Usability-Engineering im Projekt amortisiert (Return on Investment). Beispielsweise könnte der Auftraggeber wegen einer geplanten Usability-Unterstützung vom Auftragnehmer verlangen, die hierfür geplanten Mehrkosten zu begründen.

Gerade der Qualitätsaspekt Gebrauchstauglichkeit bietet sich an, quantitative Daten zu möglichen Nutzeneffekten zu erheben. Eine Steigerung oder Optimierung der Nutzungseffizienz (im Sinne von ISO 9241-11) sowie der Nutzerakzeptanz sind für einen Auftraggeber oder Systembetreiber besonders interessante Ziele.

Die Nutzen-Kosten-Relation ist bei einer Steigerung der Nutzungseffizienz in der Regel sehr günstig, weil die dauerhaft wirkenden Zeit- und Kosteneinsparungen auf der Nutzungsseite über die gesamte Systemlebensdauer betrachtet deutlich höher sind als die Kosten des zeitlich begrenzten Aufwands für Maßnahmen des Usability-Engineering.

Aktivitäten / Best Practices

Der Nutzen für das Entwicklungsprojekt muss den Kosten des (geplanten) Usability-Engineering gegenübergestellt werden. Bei der Betrachtung des Gewinns werden sowohl Vorteile für die Entwicklungsorganisation als auch Vorteile berücksichtigt, die sich aus der verbesserten Qualität des Produkts ergeben. Im Vordergrund der Analysen stehen hier vor allem Effizienz- und Akzeptanzbetrachtungen.

Dabei sollte wie folgt vorgegangen werden:

a) Erhebung gesicherter Daten über Entwicklungsmehrkosten beim Auftragnehmer, z. B.:
   - Welche (Zusatz-)Entwicklungskosten entstehen durch Usability-Engineering (Personal, Benutzerbeteiligung, Usability-Labore, Testausstattung, etc.)?
   - Entwicklungszeit
   - Stundensätze der Entwickler

b) Erhebung gesicherter Daten über verminderte Nutzungskosten beim Auftraggeber, z. B.:
   - Wie viele Nutzer arbeiten wie häufig und wie lange am System?
   - Welche Aufgaben/Dialoge werden häufig, welche selten durchgeführt/verwendet?
   - Welche Zeiten benötigen die Benutzer im Mittel zur Erledigung spezieller Aufgaben mit Hilfe des Systems?
   - Stundensätze des Betriebspersonals und der Benutzer
   - Welcher Schulungsaufwand wird derzeit betrieben?

c) Durchführung einer Vergleichsrechnung (Nutzen zu Kosten) mit und ohne Usability-Engineering, z. B.:
   - Nachweis der Reduktion von Nutzungskosten (Steigerung der Nutzungseffizienz)
   - Nachweis der Einsparungen bei Benutzerschulungen
   - Nachweis der Einsparungen bei der Systempflege und -wartung

Gegenüberstellung der Einmalkosten für Systementwicklung vs. dauerhafte Kosteneinsparung im Betrieb mit Nachweis eines ROI nach Zeit x.

Ergebnisse und Maßnahmen

Ergebnisse	Maßnahmen
Gegenüberstellung von Mehrkosten durch Usability-Engineering (vor allem im Entwicklungsprozess oder Projekt) und Nutzen in Form von Kosteneinsparungen (Entwicklungsprozess, Projekt, Betrieb, Wartung / Pflege)	Kostenvergleichsrechnung Kapitalwertmethode Gewinnvergleichsberechnung Dynamische Lebenszykluskostenrechnung
Qualitätssteigerungen der Benutzertätigkeiten und Verbesserung der Akzeptanz und Zufriedenheit auf Nutzer-/Kundenseite	Betriebswirtschaftliche Methoden Nutzwertanalyse

2.2.3 Ist-Analyse

Ziel

Ziel einer Ist-Analyse ist es, sowohl aus der vorhandenen Software und ihrem gegenwärtigen Einsatz (Produktsicht) als auch aus vergangenen Projekten und Projektverläufen (Prozesssicht) zu lernen. Die Ergebnisse der Ist-Analyse bilden die Grundlage für die Erhebung von Kontextszenarien und für die Entwicklung eines Nutzungskonzepts aus Sicht der Benutzer. Das Nutzungskonzept wird der Produktidee gegenübergestellt, um in einem dialektischen Diskussionsprozess zwischen Benutzern und Entwicklern zu einem gemeinsamen Verständnis darüber zu kommen, was die Benutzer mit dem Produkt tun wollen und wie sie damit arbeiten möchten. (Beispiel für ein Nutzungskonzept siehe Kapitel 2.8.1).

Die Ist-Analyse soll nicht nur den gegebenen Zustand feststellen helfen, sondern vor allem die Schwachstellen des vorhandenen Zustandes zeigen. Eine Ist-Analyse hat immer bereits das „Soll“ im Blick, da sonst leicht von dem wesentlichen Gestaltungsaspekt der Verbesserung einer Situation abgelenkt wird. Die Ist-Analyse liefert die Fakten, an denen man z. B. nachvollziehen kann, wie ein Geschäftsprozess organisiert ist, welche Daten und welche Datenträger in diesem Prozess verwendet werden, welche Rollen existieren und zusammenarbeiten, welche Stärken und Schwächen ähnliche Produkte haben usw. Für den Usability-Engineering-Prozess liefert die Ist-Analyse wertvolle fachliche und organisatorische Kenntnisse über den Anwendungsbereich. Auf diesen Fakten kann die Analyse des Nutzungskontextes aufbauen. Kontextszenarien können leichter erhoben und validiert werden, wenn Sachverhalte, z. B. über den Geschäftsprozess und seine Schwachstellen, bereits dokumentiert vorliegen.

Damit dient die Ist-Analyse dem Auftraggeber zum besseren Verständnis der Situation vor dem Projektbeginn, z. B. vor der Einführung, Umstellung oder Neu-Entwicklung einer Software im Rahmen eines fachlichen, technischen und arbeitsorganisatorischen Umfeldes. Die Hauptverantwortung für diese Art der Projektvorbereitung liegt beim Auftraggeber.

Aktivitäten / Best Practices

Dokumentenanalyse, Gespräche mit Repräsentanten der Anwenderorganisation, Auswertung der Hotline. In die Ist-Analyse werden nicht nur Fachabteilungen und Führungskräfte einbezogen, sondern vor allem die Benutzerzielgruppen.

Ergebnisse und Maßnahmen

Die Ergebnisse der Ist-Analyse und der Analyse der Nutzungskontexte bilden die Grundlagen zur Anforderungsentwicklung. Um den weiteren Prozess zu planen, ist auch zu untersuchen, was aus den Erfahrungen früherer Projekte für das weitere Vorgehen gelernt werden kann, um beispielsweise im Design-Use-Cycle bestimmte Aktivitäten zu verbessern und die Reife des Gesamtprozesses zu erhöhen.

Ergebnisse	Maßnahmen
Gründe, weshalb eine Änderung oder Weiterentwicklung erstrebenswert ist und welche Ziele eine Änderung in Bezug auf den Ist-Zustand hat (Was soll geändert werden? Was sind sog. Auslöser für das Projekt?)	Kontextszenario-Methode Geschäftsprozessanalyse
Übersicht über die vorhandene „IT-Landschaft“ (Konzepte und Technik, Hardware, Software).	Dokumentenanalyse
Feststellung von Einflussfaktoren, zum Beispiel wirtschaftliche, politische oder kulturelle Aspekte.	
Nutzungskontexte und darin vorkommende Benutzerzielgruppen, deren gegenwärtige Arbeitsgestaltung und -organisation.	Analyse der Benutzerzielgruppen Kontextszenario-Methode Organisationsanalyse Arbeitsplatzbegehung

2.3 Projektvorbereitung

2.3.1 Ausschreibung, Angebot und Vertrag

Ziel

Für das Berücksichtigen passender Aktivitäten des Usability-Engineering in einem Entwicklungsprojekt ist es von größter Bedeutung, das Thema „Gebrauchstauglichkeit“ auf Auftraggeberseite von Beginn an mit entsprechender Priorität aufzugreifen. Erfahrungen zeigen, dass dieses Thema während der Projektlaufzeit nicht prominent und schon gar nicht ganzheitlich und durchgängig verankert werden kann, wenn UE nicht schon vor dem Projektstart (also z. B. bei den Vorstudien oder spätestens bei der internen oder externen Ausschreibung eines Projekts) eingefordert wird.

Dies liegt zum einen daran, dass die notwendigen Ressourcen (Budget, Usability-Verantwortliche, Zeit für Spezifikation, Konzipierung, Entwicklung und Test, Benutzerrepräsentanten, Usability-Labore etc.) nicht eingeplant sind. Da das Projektbudget in der Regel zu Beginn fixiert wird, ist es sehr schwer, eine spätere Budgeterhöhung durchzusetzen. Zum anderen fehlt zu Projektbeginn dem Projektmanagement die notwendige Aufmerksamkeit für die Usability (Gebrauchstauglichkeit) als Qualitätsaspekt. Diese Aufmerksamkeit bekommt man im Projektverlauf nur sehr schwer für neu ins Projekt eingebrachte Themen.

Durch die Priorisierung des Qualitätsaspekts „Gebrauchstauglichkeit“ schon in der Ausschreibung besteht sehr früh die Möglichkeit, notwendige Aktivitäten des Usability-Engineering vorzusehen, vertraglich festzulegen bzw. im Entwicklungsauftrag einzuplanen. Je früher dies abgestimmt wird, desto besser ist die notwendige Arbeitsteilung zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer einplanbar.

Wird Gebrauchstauglichkeit nicht explizit in der Ausschreibung gefordert (und damit ist mehr gemeint als nur die allgemeine Anforderung „das Zielsystem soll benutzerfreundlich sein“), so sind erfahrungsgemäß diejenigen Anbieter/Hersteller, die Usability-Methoden dem Auftraggeber mit anbieten und über entsprechende Kompetenzen verfügen, gegenüber Konkurrenzanbietern ohne solche Leistungsangebote und Kompetenzen benachteiligt. Denn die Integration von Usability-Engineering verursacht in der Regel Mehrkosten, die sich zwar später mit hoher Wahrscheinlichkeit auszahlen, aber in der Angebotsphase dem Management nur als Mehrkosten sichtbar werden (es sei denn, man liefert gleich eine ROI-Berechnung mit, was erfahrungsgemäß eher selten erfolgt). Da aber die Entwicklungskosten ein entscheidendes Kriterium bei der Auswahl und Beauftragung eines Herstellers sind, hat somit das Thema Usability (Gebrauchstauglichkeit) im Projekt geringere Chancen.

Es ist notwendig, den Qualitätsaspekt Gebrauchstauglichkeit auf Auftraggeberseite stärker zu verankern. Den Bedarf für diesen Qualitätsaspekt muss der Auftraggeber anzeigen. Dies hat im Übrigen auch der Gesetzgeber berücksichtigt, indem z. B. in der Bildschirmarbeitsverordnung die Verantwortung für die Nutzung gebrauchstauglicher Systeme an Arbeitsplätzen dem Arbeitgeber/Auftraggeber auferlegt wird. Das setzt die Auswahl geeigneter Auftragnehmer und die Beschaffung geeigneter Produkte voraus. Handelt es sich bei der Auftraggeberorganisation um eine nach DIN EN ISO 9001:2000 zertifizierte Organisation, so ist sie ohnehin dazu verpflichtet, behördliche Auflagen zu erfüllen, wozu auch die Gebrauchstauglichkeit der beschafften Produkte gehört (vgl. Abschnitte 7.2.1 sowie 7.3.6 der Norm).

Aktivitäten / Best Practices

Im Idealfall sollte wie folgt vorgegangen werden, wobei ggf. einige Schritte vereinfacht werden können, wenn es sich z. B. um eine interne Ausschreibung handelt oder wenn man schon länger mit einem kompetenten Partner zusammenarbeitet. Die nachfolgenden Aktivitäten (Best Practices) sollten insbesondere bei externen Ausschreibungen explizit im Ausschreibungstext berücksichtigt werden.

a) Auftraggeber: Definiert den Usability-Verantwortlichen (Usability-Consultant)
b) Auftraggeber: Bei der Ausschreibung des Entwicklungsprojekts „Gebrauchstauglichkeit“ als Qualitätsziel verankern, und zwar durch
    - Formulierung von Geschäfts- und Einsatzzielen wie Nutzerakzeptanz, Nutzerproduktivität, geringe Nutzungskosten, Erfüllung gesetzlicher Auflagen
    - Fordern von Usability-Engineering-Kompetenz auf Seiten der Anbieter
c) Jeder Bewerber: Darstellung der Usability-Kompetenz im Angebot und Anbieten von Maßnahmen des Usability-Engineering im Entwicklungsprojekt, z. B. durch
    - Nachweis, dass im Usability-Engineering ausgewiesene Experten mitarbeiten
    - Nachweis von Referenzprojekten und -produkten
    - Darstellung einer im Projekt verankerten Vorgehensweise

d) Auftraggeber: Bewertung der Angebote mit Fokus auf Usability, z. B. durch
   - Veranstaltung einer Angebotspräsentation mit Demonstration von Referenzen
   - Verwendung einer Bewertungscheckliste Usability-Engineering bei der Auswahl von Angeboten

e) Auftraggeber: Auswahl eines Bewerbers mit ausreichend guter Usability-Expertise unter Berücksichtigung aller anderen Auswahlkriterien

Für ein Beispiel für einen „Ausschreibungstext“ siehe Kapitel 2.8.2 auf Seite 51.

Ergebnisse und Maßnahmen

Ergebnisse	Maßnahmen
Auftraggeber:	
Usability-Consultant als Rolle im Auftraggeberprojekt verankert	Checkliste mit Kompetenzkriterien für den UE-Prozess
Ausschreibung mit Priorisierung des Qualitätsaspekts „Gebrauchstauglichkeit“	
Checkliste zur Bewertung der Usability-Kompetenz eines Bewerbers	
Auftragnehmer:	
Angebot mit Priorisierung des Qualitätsaspekts „Gebrauchstauglichkeit“ und der hierfür notwendigen Maßnahmen des Usability-Engineering	Checkliste mit Kompetenzkriterien für den UE-Prozess
Usability-Engineer als Rolle im Projekt verankert	Arbeitsplatzbeschreibung

2.3.2 Planung von Usability-Aktivitäten

Ziel

In diesem Schritt geht es darum, den Gestaltungsrahmen für Usability-Engineering-Prozesse auf das konkret vorliegende Entwicklungsprojekt anzuwenden. Zum einen muss entschieden werden, welche Aktivitäten im Projekt einzuplanen sind, und zwar ab der Phase Anforderungsspezifikation (Kapitel 2.4) bis zur Einführung des Produkts beim Auftraggeber mit anschließender Nutzung und Pflege (Kapitel 0). Zum anderen sind hier auftraggeber- und auftragnehmerspezifische Rollen und Verantwortlichkeiten im Projekt zu definieren.

Aktivitäten / Best Practices

Der Gestaltungsrahmen wird auf ein konkretes Entwicklungsprojekt abgebildet.

Die Anwendung sollte in zwei Schritten erfolgen: Zunächst werden die für das Entwicklungsprojekt relevanten Prozessbausteine aus dem Gestaltungsrahmen ausgewählt. Anschließend werden die zur Durchführung geeigneten Methoden, Techniken und Hilfsmittel ausgewählt, beispielsweise Fragebögen oder Checklisten. Bei der Anwendung des Gestaltungsrahmens werden die gegebenen Anforderungen und Randbedingungen des Entwicklungsprojekts berücksichtigt. Maßnahmen des Usability-Engineering sind immer notwendig, aber es gibt Projektumstände, die Ausnahmen und Teillösungen begründen.

Prozessbausteine können nach Projektanforderungen oder an die Randbedingungen eines Projekts angepasst werden:

1) Erstmalige Entwicklung eines Systems:
   - Bei der Verfolgung einer Produktidee kann zunächst auf eine detaillierte und umfassende Ist-Analyse verzichtet werden, wenn noch keine Konkurrenzsysteme existieren. Eine Marktanalyse kann ergänzt werden durch Nutzungskontext-Analysen und Lead-User-Interviews. Bereits vor Projektbeginn können wesentliche Anforderungen an die Nutzung des intendierten Produkts aufgedeckt werden.
   - Die Entwicklung von Nutzungsanforderungen kann hinter der Entwicklung und Bewertung von Marktanalysen zurückstehen, wenn das Marketingziel „time to market“ höchste Priorität hat.
2) Weiterentwicklung eines Systems:
   - Bei der Verfolgung einer Produktidee und bei der Projektvorbereitung sinkt der Aufwand für die Marketingunterstützung sowie für die Sensibilisierung für Usability, sofern dies schon in vorhergehenden Entwicklungsstufen geschehen ist.
   - Bei der Produktrealisierung brauchen Design-Regelwerke in der Regel nicht noch einmal von Grund auf entwickelt zu werden, und ein spezielles Einführungsprojekt kann unterbleiben. Stattdessen sind dann Überarbeitungen und Change-Mangement-Prozessschritte vorzusehen.

Für die nachfolgenden Prozessbausteine werden die jeweiligen Verantwortlichkeiten oder Beteiligungen auf Auftraggeber- oder Auftragnehmerseite akzentuiert.

3) Projektvorbereitung:
   - Auftraggeber hat **Verantwortung** für alle Prozessschritte im Auftraggeberprojekt
   - Auftragnehmer/Hersteller: **Beteiligung bei** Ausschreibung, Angebot und Vertrag ist notwendig, auch bei der Planung von Aktivitäten des Usability-Engineering, der Benutzerbeteiligung sowie der Sensibilisierung für Usability
4) Anforderungsspezifikation:
   - Auftraggeber: **Beteiligung bei** der Analyse des Nutzungskontexts sowie der Claims Analysis ist unverzichtbar, z. B. durch Bereitstellung von Benutzern und Informationen über organisatorische Rahmenbedingungen
   - Auftragnehmer/Hersteller hat **Verantwortung** für alle Prozessschritte im Auftragnehmerprojekt
5) Implementierung und Test:
   - Auftraggeber: **Beteiligung bei** entwicklungsbegleitenden Usability-Tests und bei der Vorbereitung des Abnahmetestes
   - Auftragnehmer/Hersteller hat **Verantwortung** für alle Prozessschritte
6) Einführungsprojekt sowie Nutzung und Pflege:
   - Auftraggeber hat **Verantwortung** für alle Prozessschritte in diesem Auftraggeberprojekt
   - Auftragnehmer/Hersteller: **Beteiligung bei** Einführungsprojekten ist zwingend

7) Qualitätsmanagement:
   - Auftraggeber: **Beteiligung** durch Bereitstellung von Testpersonen für Usability-Prototyping, Interaktionsdesign und Oberflächendesign
   - Auftragnehmer hat **Verantwortung** für Auswahl und Anwendung geeigneter Maßnahmen der Qualitätssicherung

Rollenverteilung im konkreten Entwicklungsprojekt

Eine wirksame Verankerung von Usability-Engineering in einem Entwicklungsprojekt setzt die Definition entsprechender Rollen voraus. Es sollte so früh wie möglich für eine klare Aufgabenverteilung und (namentliche) Benennung von Usability-Verantwortlichen gesorgt werden. Dies gilt für beide Seiten, Auftraggeber und Auftragnehmer. Die Erfahrung lehrt, dass erfolgreiche Projektaktivitäten immer von Personen getragen werden. Für eine Integration des Usability-Engineering sind folgende Hauptrollen relevant: auf der Auftraggeberseite der Usability-Consultant und auf der Auftragnehmerseite der Usability-Engineer.

Der **Usability-Consultant** ist der Usability-Experte und Ansprechpartner auf Seiten des Auftraggebers. Er ist dafür verantwortlich, aus Sicht des Auftraggebers darauf zu achten, dass alle Anforderungen, die mit der Gebrauchstauglichkeit des zu entwickelnden Systems zu tun haben, zielgerecht umgesetzt werden. Er ist für die Usability-Qualitätskontrolle während des gesamten Projekts zuständig.

Der **Usability-Engineer** ist der Usability-Experte auf Seiten des Auftragnehmers. Er ist verantwortlich für das Management des gesamten Usability-Engineering-Prozesses auf Auftragnehmerseite. Er plant und steuert die diesbezüglichen Arbeiten im Projekt, und zwar in Abstimmung mit dem Usability-Consultant. Usability-Consultant und Usability-Engineer bilden ein Tandem, welches sich im Projektverlauf kontinuierlich über notwendige Maßnahmen des Usability-Engineering abstimmt.

Ergebnisse und Maßnahmen

Ergebnisse	Maßnahmen
Usability-Rollen und damit verbundene Verantwortlichkeiten sind sowohl auf Auftraggeber- als auch auf Auftragnehmerseite definiert und personell im Entwicklungsprojekt verankert	Projektplanungsmethoden
Den Projektanforderungen und Randbedingungen des Projekts wird durch Einplanung geeigneter Maßnahmen des Usability-Engineering im Entwicklungsprojekt Rechnung getragen	

2.3.3 Sensibilisierung für Usability (Gebrauchstauglichkeit)

Ziel

Es ist nicht unbedingt davon auszugehen, dass allen Projektbeteiligten die Bedeutung des Themas Software-Ergonomie oder das Qualitätsziel Usability (Gebrauchstauglichkeit) für das zu entwickelnde Produkt bewusst ist. Auch ist nicht immer unbedingt klar, warum die Durchführung von Maßnahmen des Usability-Engineering im Projekt zweckmäßig und

notwendig ist. Daher kann es erforderlich sein, vor Beginn des Projekts für das Thema Usability (Gebrauchstauglichkeit) zu sensibilisieren.

Aktivitäten / Best Practices

Hierbei sind drei Zielgruppen zu unterscheiden:

- Für Führungskräfte der **Anwenderorganisation (Auftraggeber)** eignen sich zum Beispiel grundlegende Impulsvorträge sehr gut. Das Problembewusstsein für die zu erwartenden Nutzungskosten, für das Rationalisierungspotential sowie für die Steigerung der Produktqualität kann geschärft werden, wenn der Zusammenhang mit der ergonomischen Gestaltung von Software verstanden wird. Auch das aus den Kontextszenarien abgeleitete Nutzungskonzept kann Führungskräften den Blick für die gewünschte Nutzungsqualität schärfen.
- Die betroffenen **Benutzer** können (neben Impulsvorträgen oder Ergonomie-Workshops) insbesondere durch das Erheben von Kontextszenarien für das Qualitätsziel Usability (Gebrauchstauglichkeit) sensibilisiert werden.
- Für **Herstellerorganisationen** in der Rolle von Auftragnehmern, die im Rahmen eines Ausschreibungsverfahrens in die engere Auswahl gekommen sind, sollte ein gesondertes Treffen veranstaltet werden, um allen Anbietern darzulegen, welche Bedeutung das Thema Usability-Engineering für das geplante Projekt hat und welche Anforderungen der Auftraggeber daher an die Bewerber und den Entwicklungsprozess stellt.

Ergebnisse und Maßnahmen

Ergebnisse	Maßnahmen
Eine Sensibilisierung aller Beteiligten (sowohl Auftraggeber wie Auftragnehmer) für die Sicherung der Nutzungsqualität des geplanten Produkts schafft ein gemeinsames Verständnis für Zusammenarbeit, die im Usability-Engineering für die Beteiligten notwendig ist, und bewirkt dadurch Transparenz sowie eine Vermeidung von Überraschungseffekten	Moderierter Workshop Impulsvortrag

2.4 Anforderungsspezifikation

Eine valide Anforderungsspezifikation kann nur unter Beteiligung der späteren Benutzer erarbeitet werden. Eine Anwenderorganisation (Auftraggeber) sollte diese Notwendigkeit bereits erkannt haben oder durch die erfahrene Herstellerorganisation (Auftragnehmer) darauf hingewiesen werden. Die Benutzer müssen den Requirements-Engineer bei der Analyse des Nutzungskontextes unterstützen. Das Usability-Prototyping ist eine wichtige Aktivität, um gemeinsam mit Benutzern anhand anschaulicher Lösungsvorschläge weitere Anforderungen zu erarbeiten oder Realisierungsvorschläge zu konkretisieren. Je ausgearbeiteter ein Prototyp ist, desto eher können auch Aspekte des Interaktionsdesigns und des Oberflächendesigns diskutiert und auf Mindestqualität geprüft werden.

Auch die Benutzerdokumentation kann mit Hilfe der verfügbaren Informationen aus der Kontextanalyse, auf Basis des Nutzungskonzepts und in Anlehnung an die Lösungsvorschläge vorbereitet und entworfen werden.

2.4.1 Analyse des Nutzungskontextes

Ziel

Die Analyse des Nutzungskontextes ergänzt die Ist-Analyse insbesondere mit Blick auf ein noch zu erarbeitendes Nutzungskonzept sowie die damit verbundenen Nutzungsanforderungen an ein Anwendungssystem. Sie ist jedoch auch bei der Weiterentwicklung eines vorhandenen Systems von Nutzen.

Aktivitäten / Best Practices

Der Nutzungskontext eines Produkts besteht gemäß ISO 9241-11 aus den Benutzern, ihren Arbeitsaufgaben, den relevanten Arbeitsmitteln sowie der physischen, organisatorischen und sozialen Umgebung. All diese Faktoren können die Gebrauchstauglichkeit eines Produkts wesentlich beeinflussen und sind daher im Vorfeld der Festlegung von Nutzungsanforderungen zu erheben (vgl. auch Kapitel 2.4.7 „Gütekriterien für die Entwicklung von Nutzungsanforderungen“).

Zur objektiven und validen Erhebung des Nutzungskontextes hat sich das Verfahren der Erhebung und Auswertung von „Kontextszenarien“ bewährt (das im Kapitel 7.1 beschrieben ist). Dabei wird mittels Leitfragen ein Überblick über die Arbeitstätigkeit, deren Voraussetzungen, normale Durchführung, eventuelle Besonderheiten bei der Durchführung sowie die organisatorischen Rahmenbedingungen erhoben.

Drei Aspekte sind dabei besonders wichtig:

1. Die befragte Person muss die Arbeitstätigkeit tatsächlich ausführen und darin Erfahrung haben. Sowohl Führungskräfte als auch neue Mitarbeiter ohne Erfahrung sind i. d. R. nicht geeignet, weil ihnen entweder die Nähe zur Arbeit (Unterschied zwischen Theorie und Praxis) oder die Erfahrung mit Besonderheiten bzw. Problemen bei der Durchführung fehlt.

2. Die Darstellung der Aufgaben und Tätigkeiten erfolgt als episodische Beschreibung in der Sprache der befragten Person und ohne Bezug zu konkreten Merkmalen eines bestimmten Softwareprodukts. Die Beschreibung in der Sprache der Benutzer ermöglicht es, die Darstellung anschließend durch die befragte Person validieren zu lassen (s. Punkt 3). Das Vermeiden eines Bezugs zu konkreten Merkmalen eines Softwareprodukts sorgt dafür, dass die Aufgabenbearbeitung – und nicht die Softwarenutzung – erfasst wird.

3. Die Reinschrift des Kontextszenarios wird (i. d. R. nach einigen Tagen) der befragten Person vorgelegt, von dieser überprüft und ggf. korrigiert oder ergänzt. So lassen sich Fehler aufgrund von eventuellen Missverständnissen des Interviewers vermeiden. Außerdem ist die erste Erhebung erfahrungsgemäß nicht vollständig, und somit stellt die Validierung durch den Benutzer eine weitere Gelegenheit dar, wichtige Ergänzungen vorzunehmen.

Erst nach der Validierung durch den Benutzer sollten aus dem Kontextszenario Nutzungsanforderungen abgeleitet werden (die natürlich ebenfalls durch die Benutzer zu validieren sind). Nutzungsanforderungen enthalten allgemein formulierte Anforderungen, wie sie durch die Arbeitsaufgaben des Benutzers gegeben sind. Keinesfalls enthalten sie bereits softwarespezifische Merkmale.

Die Anzahl der Benutzer, bei denen ein Kontextszenario zu erheben ist, hängt von der Homogenität der Arbeitsaufgabe und der Benutzergruppe ab. In der Praxis empfiehlt es sich, mit 2–3 Erhebungen zu beginnen und darauf zu achten, wann ein „Sättigungseffekt“ entsteht, d. h. keine relevanten neuen Informationen mehr auftauchen.

Ergebnisse und Maßnahmen

Ergebnisse	Maßnahmen
Die den Zielgruppen entsprechenden und von diesen validierten Kontextszenarien sind eine Grundlage der Spezifikation von Nutzungsanforderungen. Noch nicht genügend geklärte Nutzungsanforderungen sind durch Interaktionsdesign und Prototyping konkretisiert und validiert.	Kontext-Interview Arbeitsplatzbegehung Analyse kritischer Störfälle Ethnographische Beobachtung Dokumentenanalyse (z. B. von Geschäftsprozessen, Fachkonzepten, Arbeitsergebnissen)

2.4.2 Usability-Prototyping

Ziele

Usability-Prototyping ist eine Aktivität im Prozess der Anforderungsentwicklung, um noch nicht hinreichend geklärte Nutzungsanforderungen weiter zu entwickeln und besser beurteilen zu können (deshalb auch „Exploratives Prototyping“ genannt). Mit Hilfe eines Prototyps wird ein anschaulicher Lösungsvorschlag realisiert, der auf dem bisherigen Verständnis der Nutzungsanforderungen basiert. Ergänzend zu dem Prototyp werden Nutzungsszenarien erstellt, die mit Benutzern getestet und weiter entwickelt werden. Kontextszenarien und Nutzungsszenarien begleiten die Erstellung und Beurteilung von Prototypen und stellen sicher, dass Produktattribute immer durch aufgabenrelevante oder kontextbezogene Belange legitimiert sind.

Es lohnt sich erst dann, einen Prototyp zu entwerfen, wenn ein gewisses gemeinsames Grundverständnis der Nutzungsanforderungen zwischen allen Beteiligten hergestellt ist. Dies wird erreicht, indem Kontextszenarien der Benutzer, ein darauf basierendes Nutzungskonzept aus Benutzersicht und eine Produktidee aus Designersicht gegenüber gestellt werden (dialektischer Prozess). Sind grundlegende Missverständnisse ausgeräumt und haben alle Beteiligten ein einheitliches und genügend genaues Verständnis der wichtigsten Anforderungen, können ein oder mehrere Prototypen entworfen werden, um gemeinsam konkrete und ggf. innovative Lösungsvorschläge zu diskutieren (synthetischer Prozess). Innovative Ansätze sind daraufhin zu bewerten, ob sie Vorteile hinsichtlich der Arbeitsqualität bewirken.

Aktivitäten / Best Practices

Exploratives Prototyping dient dazu, verschiedene Lösungsmöglichkeiten genauer zu untersuchen. Wenn Alternativen anschaulich dargestellt und diskutiert werden, können die Vor- und Nachteile gegenüber gestellt werden, bis man sich auf eine angemessene Lösung einigt. Darüber hinaus wird den Benutzern bewusst gemacht, dass es verschiedene Lösungsmöglichkeiten geben kann und sie daran mitwirken können. Dies führt zu konkreteren Nutzungsanforderungen und zu begründeten und dokumentierten Designentscheidungen.

Evolutionäres Prototyping strebt an, ein minimales, konsensfähiges Kernsystem iterativ weiter zu entwickeln. Man beginnt mit der technischen Umsetzung der Nutzungsanforderungen, die sich aus den Kernaufgaben ergeben, und ergänzt das System inkrementell für weitere Aufgaben. Nach jeder Erweiterung kann der Prototyp mit Benutzern evaluiert werden. Mit dieser Vorgehensweise lassen sich neue oder geänderte Anforderungen über die gesamte Lebensdauer eines Produktes hinweg umsetzen.

Eine bewährte Vorgehensweise beim Prototyping ist es, zuerst nach und nach die Kernaufgaben in einen Interaktionsentwurf zu transformieren (siehe Abschnitt „Interaktionsdesign“). Dabei geht es darum, die interaktive Erledigung einer (Teil-) Aufgabe mit dem System darzustellen, ggf. zu simulieren. Es genügt zunächst, alle für einen Dialogschritt notwendigen Voraussetzungen auf der Oberfläche zu skizzieren, die aus Benutzersicht gegeben sein müssen. Für jede Ausführung eines Dialogschritts müssen sowohl die Ergebnisse als auch die Weiterführungsmöglichkeiten des Dialogs dargestellt werden. Bei der Bewertung einer prototypischen Umsetzung des Aufgabenverlaufs soll der Benutzer sich möglichst nur auf den folgerichtigen Ablauf konzentrieren, sich jedoch nicht von den Merkmalen des Oberflächendesigns ablenken lassen. Sind der logische Ablauf verstanden und die sich daraus ergebenden Nutzungsanforderungen abgeleitet, kann der Designer passende Lösungsvorschläge für das Oberflächendesign erarbeiten (siehe Abschnitt „Oberflächendesign (Informationsdarstellung)“). Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Benutzer für jeden Dialogschritt eine ausreichende Handlungsleitung auf der Oberfläche erhalten. Benutzer müssen erkennen, wie und wo eine Eingabe erfolgen kann und was sie bewirkt. Ob und an welcher Stelle eine Handlungsleitung notwendig ist, lässt sich zusammen mit den Benutzern schon an frühen Prototypen aufdecken. Außerdem muss neben dem Interaktionsentwurf auch das Nutzungskonzept weiter entwickelt werden, in dem die Zusammenhänge der Aufgaben untereinander mitbedacht werden.

Während des Prototyping-Prozesses müssen oft Kompromisse zwischen Benutzer und Designer gefunden werden. Es gibt meist keine richtige oder falsche Lösung, sondern nur mehr oder weniger angemessene. Um solche mitunter schwierigen Gestaltungsprozesse zu beschleunigen, hat es sich bewährt, den Usability-Engineer als Moderator einzusetzen. Da jede technische Lösung Vor- und Nachteile mit sich bringt, machen sich Moderator, beteiligte Benutzer und Designer die Mühe, diese aufzulisten. Bereits dieser Vorgang der Gegenüberstellung von Vor- und Nachteilen kann zur Klärung und zum Konsens beitragen, weil alle Beteiligten erkennen, wo die Prioritäten liegen (siehe Kapitel 2.4.3 „Claims Analysis“).

Bei der Bewertung von Prototypen lohnt es sich, darauf zu achten, ob Benutzer Einarbeitungsprobleme beim Umgang mit dem Prototyp haben oder ergonomische Mängel sichtbar werden. Usability-Prototyping kann zwar nicht verhindern, dass während des späteren Einsatzes des Produktes am Arbeitsplatz Nutzungsprobleme auftreten (siehe auch Kapitel 2.6.2 „Pflegeprozess“), aber je früher diese Probleme erkannt werden, desto einfacher lassen sie sich beheben. In einem reifen Usability-Prozess finden daher „entwicklungsbegleitende Usability-Tests“ (Kapitel 2.5.3) statt. Bereitet ein Produkt dem Benutzer später Einarbeitungsprobleme, so ist dies ein Zeichen dafür, dass das Usability-Prototyping im Entwicklungsprozess vernachlässigt wurde.

Der Prototyping-Prozess kann beendet werden, wenn über die zu klärenden Nutzungsanforderungen ein einheitliches Verständnis herbeigeführt wurde und der entsprechende Lösungsvorschlag Mindestqualität aufweist, d. h. normkonform ist. Prototyping ist Klärung von Nutzngsanforderungen, Gestaltung und Prüfung der Gestaltungsvorschläge in Einem.

Ergebnisse und Maßnahmen

Ergebnisse	Maßnahmen
Validierte Spezifikation der Nutzungsanforderungen	Mock-up
Anschauliche Lösungsvorschläge, die den Entwicklungsprozess zuverlässig leiten können, weil Konsens über die Art der Realisierung erzielt wurde	Cognitive Walkthrough Moderierter Workshop Nutzungstest

2.4.3 Claims Analysis

Ziel

Das Wort „claims“ wird im Englischen im Sinne von Forderung, Anspruch und Schaden verwendet. Mit Claims Analysis ist ein Prozess gemeint, der alle drei Bedeutungen einschließt. In diesem Prozess werden Forderungen der am Entwicklungsprojekt beteiligten Interessenvertreter (Stakeholder) untereinander abgegrenzt und verglichen, um durch Konsensfindung die Vorteile eines Lösungsvorschlags zu maximieren und die Nachteile (Schäden) zu minimieren. Das Finden von Kompromissen ist charakteristisch für alle Designprozesse („design is compromizing“, Winograd, 1996). In Prozessen der Anforderungsfestlegung und des Designs müssen Bedingungen geschaffen werden, die eine Claims Analysis fördern, damit Widersprüche aufgedeckt werden. Wird dieses Ziel verfehlt, so sind die Leidtragenden die Benutzer eines Produkts, auf deren Rücken später die ungeklärten Widersprüche ausgetragen werden. Claims Analysis verhindert, dass aus Annahmen und Wünschen der Stakeholder beliebige Anforderungen resultieren und dass Designentscheidungen in das Belieben von Designern gestellt werden. Insofern trägt die Claims Analysis maßgeblich zur Validierung von Anforderungen und Lösungsentwürfen bei.

Aktivitäten / Best Practices

Ein Claim kann jede Art von Forderung sein, die ein Stakeholder vorbringt. Im Usability-Engineering-Prozess werden solche Claims hinsichtlich ihrer Relevanz für die Nutzungsqualität analysiert. Es ist nützlich, die Analyse der Claims auf der Grundlage von Szenarien (Kontextszenarien oder Nutzungsszenarien) zu machen, weil die dort beschriebenen Sachverhalte und Vorgehensweisen, die Rollen und ihr Zusammenspiel zutreffend (valide) dargestellt sind. Ein Claim sollte auf einen existierenden, zutreffend beschriebenen Sachverhalt rückführbar sein, damit seine Begründung verstanden werden kann. Ein Claim kann z. B. mit Erfordernissen aus Kontextszenarien in Beziehung gesetzt werden, um abzuwägen, inwieweit ein Claim die Erfüllung von Erfordernissen fördert oder behindert. Die Analyse von Claims kann dazu führen, dass bereits hergeleitete Nutzungsanforderungen mit Bedingungen versehen werden (conditional usage requirements), unter denen sie in Produktanforderungen umzusetzen sind.

Ein Claim kann jede Art von Lösungsvorschlag sein, die ein Stakeholder vorbringt. Lösungsvorschläge haben in der Regel Vor- und Nachteile. Die Analyse eines Claims kann dazu führen, dass sich eine existierende Nutzungsanforderung ändert, und zwar mit Blick auf alternative, vorteilhaftere Lösungsmöglichkeiten.

Die Claims Analysis wird meist im Wege eines moderierten Workshops durchgeführt. Ein Usability-Engineer, der in der Lage ist, sowohl Nutzungsanforderungen als auch Lösungsvorschläge zu bewerten, ist als Moderator am besten geeignet. Insbesondere ist der Usability-

Engineer daran interessiert, die ggf. beteiligten Benutzer auf den Workshop vorzubereiten und zu Wort kommen zu lassen. Für solche Workshops eignen sich alle strittigen Nutzungsanforderungen oder Lösungsvorschläge. Wenn kein Konsens oder Kompromiss erreichbar ist, dann ist es besser, eine Anforderung oder eine Lösung zurückzustellen als eine willkürliche Entscheidung zu treffen. Insofern ist die Claims Analysis ein Prozess, der dem Projektleiter hilft, Entscheidungen zielführend vorzubereiten.

Ergebnisse und Maßnahmen

Ergebnisse	Maßnahmen
Die Bewertung der Vor- und Nachteile der verglichenen Produktmerkmale wird im Designprozess dazu benutzt, Benutzer und Designer zum Kompromiss (d. h. zu einer Synthese) zu bewegen, da es in der Regel keine richtige oder falsche Lösung gibt, sondern nur eine mehr oder weniger angemessene. Allein die Gegenüberstellung der Vor- und Nachteile bewirkt, dass sich Benutzer darüber klarer werden, was ihre eigentliche Anforderung ist. Empfehlenswert bei der Claims-Analysis ist, dass man die Gründe für die letztlich getroffenen Designentscheidungen dokumentiert.	Moderationstechniken

2.4.4 Interaktionsdesign

Ziel

Beim Interaktionsentwurf wird versucht, die folgerichtige Erledigung einer Aufgabe in Dialogschritte zu transformieren, die mit einem gedachten interaktiven System erledigt werden. Dabei sollen einerseits die Arbeitsergebnisse effizient erreichbar gemacht werden, andererseits innovative Möglichkeiten genutzt werden, um die Effizienz der Aufgabenerledigung zu verbessern oder sogar neue Möglichkeiten der Aufgabenbearbeitung zu erschließen.

Aktivitäten / Best Practices

Nachdem die Kernaufgaben verstanden und dokumentiert sind (siehe Abschnitt „Analyse des Nutzungskontextes“), muss sich der Usability-Engineer zusammen mit den Benutzern um einen technischen Lösungsvorschlag bemühen. Zuerst wird der Ablauf der (Kern-)Aufgaben weiter verfeinert, bis sich ein Lösungsweg herauskristallisiert, der von einem gedachten System unterstützt werden könnte. Die Beschreibung jeder Kernaufgabe, wie sie z. B. in Kontextszenarien vorliegt, wird in konkrete Dialogschritte zerlegt. Ein Dialogschritt besteht jeweils aus einer Benutzereingabe und einer Systemausgabe als Ergebnis des Dialogschritts. Beschreibungsmittel hierfür sind Use Cases, Use Sceanrios oder Interaktions-Szenarien (Rosson/Carroll, S. 182). Die Beschreibung dient dazu, für jeden Dialogschritt das jeweils notwendige Nutzungsobjekt und das geeignete Werkzeug herauszufinden, das auf dem Bildschirm angeboten werden muss.

Um dem Benutzer eine konkrete Vorstellung davon zu vermitteln, wie der Dialog mit einem System ablaufen könnte, kann es sinnvoll sein, z. B. so viel vom Bildschirminhalt zu skizzieren, wie nötig ist, um dem Benutzer die aufgabenbezogene Navigation zu ermöglichen oder zu verdeutlichen (sog. conceptual model mock-up bei Mayhew, S. 220; scenario mockup bei Rosson/Carroll, S. 210).

Die Entwurfsidee kann sowohl mit Papier und Bleistift als auch mit Prototyping-Werkzeugen realisiert werden. Wichtig ist, dass der Aufgabenablauf diskutiert wird und (noch) nicht das Erscheinungsbild des künftigen Systems. Den Benutzern können auch verschiedene Lösungsvorschläge angeboten werden, wenn es darum geht, Vor- und Nachteile mehrerer Möglichkeiten abzuwägen. Der Benutzer soll angesichts eines oder mehrerer Lösungsvorschläge eine Vorstellung davon entwickeln können, wie er seine Aufgaben mit dem neuen System durchführen möchte. "Include screen design detail only when it seems essential to establish enough context for the user to understand each step in the process of navigating through the interface" (Mayhew, S. 222).

Beide Arten der Interaktionsbeschreibung (Mock-up und Nutzungsszenario) sollten im Interaktionsdesign gleichberechtigt Verwendung finden. Nutzungsszenarien bilden den vollständigen Ablauf der Kernaufgaben ab, während Mock-ups konkrete Beispiele dafür geben, wo noch Klärungsbedarf besteht. Der Interaktionsentwurf legt das spätere Erscheinungsbild jedoch noch nicht fest; es wird z. B. auch noch nicht entschieden, ob mehrere Dialogschritte zusammengefasst oder auf einem Bildschirm angeboten werden. Es geht vielmehr um den folgerichtigen Zusammenhang zwischen verschiedenen Dialogschritten zur Lösung konkreter Aufgaben. "Interaction design tries to make sure that people can do the right things at the right time" (Rosson/Carroll, S. 159).

Ergebnisse und Maßnahmen

Ergebnisse	Maßnahmen
Die Anforderungen, die sich aus dem Interaktionsdesign ergeben, bilden die Grundlage für einen Prototyp, der einen Vorschlag für die Integration der Kernaufgaben enthält (vergleiche Abschnitt „Usability-Prototyping") und um Aspekte des Oberflächendesigns ergänzt wird (vergleiche Abschnitt „Oberflächendesign (Informationsdarstellung)").	Nutzungsszenario Use Case Mock-up Wizard-of-Oz Study

2.4.5 Oberflächendesign (Informationsdarstellung)

Ziel

Benutzer möchten Information lesen und verstehen, das Wichtige erfassen, vom Wesentlichen nicht durch unnötige Information abgelenkt werden und möglichst schnell herausfinden, wie sie den nächsten Schritt am Dialogsystem tun können. Sie brauchen also in erster Linie handlungsleitende Informationen. „Handlungsleitend" heißt hier, dass Benutzern unmittelbar klar ist, was als Nächstes zu tun ist.

Implizite handlungsleitende Informationen ergeben sich wesentlich aus der gewohnten fachlichen Aufgabenbearbeitung eines Benutzers: Er kennt seinen Tätigkeitsablauf und muss die entsprechenden Informationen und Steuerungsmöglichkeiten auf der Oberfläche in möglichst direktem Zugriff vorfinden. Die Notwendigkeit expliziter handlungsleitender Informationen (Benutzerführung) kann sich aus der Evaluierung bereits existierender Systeme oder Prototypen ergeben. Wenn z. B. festgestellt wird, dass Benutzer bei einem bestimmten Dialogschritt öfters stocken oder in Fehlersituationen geraten, können zusätzliche Informationen zur Aufmerksamkeitslenkung notwendig sein.

Handlungsleitende Informationen dürfen nicht versteckt sein, damit Benutzer erkennen, wo im Dialog sie sich gerade befinden und was ihr nächster Schritt sein soll. Bei wirksamer handlungsleitender Information werden zusätzliche Informationen oft überflüssig, weil Benutzer dann ohnehin kaum in Fehlersituationen geraten und wegen der Handlungsleitung das Lernen keine Einarbeitungsprobleme bereitet. Gutes Oberflächendesign wird nicht vorrangig durch Styleguides und Ästhetik geprägt (obwohl diese Aspekte durchaus eine Rolle spielen), sondern durch die Grundsätze des Informationsdesigns wie Erkennbarkeit, Lesbarkeit, Unterscheidbarkeit, Konsistenz, Prägnanz, Verständlichkeit (DIN EN ISO 9241-12).

Aktivitäten / Best Practices

Das erste, was ein Benutzer eines Programms sieht, ist dessen Oberfläche, sozusagen die Visitenkarte des Programms. Daher konzentrieren sich Entwickler oft auf die Gestaltung der Merkmale und insbesondere auf die Ästhetik dieser Oberfläche. Oberflächenkosmetik macht jedoch nur einen relativ kleinen Anteil der Nutzungsqualität aus. Empirische Studien zeigen, dass weniger als 40% der erforderlichen Nutzungsqualität durch Oberflächengestaltung erreichbar ist (Travis, 1997; Berry, 2000).

Designer beginnen oft zu früh mit der Oberflächengestaltung, was verständlich ist, weil es dafür i. d. R. bereits verfügbare Hilfsmittel, z. B. Styleguides und Baukästen, gibt und man so dem Projektleiter oder Benutzer schnell ein Ergebnis zeigen kann. Aber an einer Oberfläche ist nur zu erkennen, dass eine bestimmte Tätigkeit möglich ist, nicht jedoch, ob diese im Handlungsablauf der folgerichtige Schritt ist.

Ein Designer sollte daher nicht mit der Oberflächengestaltung beginnen, sondern mit dem Entwurf einer Folge von Dialogschritten (d. h. Arbeitsschritten), die den Benutzer zum gewünschten Ergebnis führen. Zuerst muss der Designer also die Aufgabe des Benutzers verstanden haben, dann die Interaktion entwerfen und erst zuletzt die Oberfläche gestalten. Wenn das Aufgabenmodell und die Dialogschritte mit den Benutzern zusammen gestaltet (oder zumindest von diesen validiert) wurden, fällt es Designern erfahrungsgemäß leicht, Oberflächenmerkmale auszuwählen und zu platzieren, die für den Benutzer handlungsleitend sind. Der Designer muss sich bei jedem Bildschirm fragen:

- "Was ist erforderlich, damit der Benutzer erkennt, wo er sich gerade im Dialog befindet (und welche Schritte er bereits abgeschlossen hat)?“ und
- „Welche Benutzereingabe ist als nächstes erforderlich, und woran kann der Benutzer erkennen, was er tun soll?“

Ob oder wie gut dem Designer diese Handlungsleitung gelungen ist, zeigt das Usability-Prototyping schnell auf.

Bei der Gestaltung der handlungsleitenden Informationen und bei der Lenkung der Aufmerksamkeit des Benutzers sind neben den Dialoggrundsätzen der Selbstbeschreibungsfähigkeit, Aufgabenangemessenheit und Erwartungskonformität aus ISO 9241-110 auch die Prinzipien des Informationsdesigns aus ISO 9241-12 hilfreich:

- **Erkennbarkeit** (die Aufmerksamkeit des Benutzers wird zur benötigten Information gelenkt);
- **Unterscheidbarkeit** (die angezeigte Information kann genau von anderen Daten unterschieden werden);
- **Lesbarkeit** (die Information ist leicht zu lesen);

- **Klarheit** (der Informationsgehalt wird schnell und genau vermittelt);
- **Verständlichkeit** (die Information wird im Zusammenhang mit der Aufgabe verstanden);
- **Kompaktheit/Prägnanz** (den Benutzern wird nur jene Information gegeben, die für das Erledigen der Aufgabe notwendig ist);
- **Konsistenz** (gleiche Information wird innerhalb der Anwendung entsprechend den Erwartungen des Benutzers stets auf die gleiche Art dargestellt).

Die Konzentration auf handlungsleitende Informationen und die Anwendung der Prinzipien des Informationsdesigns lassen dem Designer viel Gestaltungsfreiraum und führen dennoch fast automatisch zu guter Oberflächengestaltung.

Styleguides dienen bei richtiger Anwendung dieser Gestaltungshilfe insbesondere zur Verbesserung der Konsistenz von Benutzungsoberflächen. Hierfür können Styleguides sehr hilfreich sein, sollten jedoch stets den Zielen der Aufgabenangemessenheit und der Handlungsleitung untergeordnet bleiben und sind daher ggf. projektbezogen anzupassen und weiterzuentwickeln (vgl. Prüfverfahren „Usability-Engineering-Prozess“, Beurteilungsdimension „Einsatz und Anpassung von Methoden und Werkzeugen”).

Managementvorgaben wie „Corporate Identity“ oder „besonders innovativ wirkendes Design“ sollten ähnlich wie Styleguides behandelt und berücksichtigt werden, solange sie nicht die Gebrauchstauglichkeit eines Produkts reduzieren. Designer sollten sich jedoch stets der Tatsache bewusst sein, dass die eigentliche Innovation eines Produkts nicht in Oberflächenkosmetik, sondern im Erschließen innovativer Nutzungspotentiale liegt (vgl. Kapitel 3.7.1 Beurteilungsdimension „Aufgabenanalyse” im Prüfverfahren Usability-Engineering-Prozess).

Ergebnisse und Maßnahmen

Ergebnisse	Maßnahmen
Eine Oberfläche, die durch handlungsleitende Gestaltung eine effiziente Durchführung der für die Arbeitsaufgaben erforderlichen Dialogschritte ermöglicht	Mock-up Styleguide

2.4.6 Benutzerdokumentation

Ziel

Die Benutzerdokumentation erläutert den Einsatzzweck und beschreibt, wie der Benutzer mit Hilfe des Systems seine Arbeitsaufgaben erledigen kann. Sie kann auch (z. B. als Hilfesystem) die Arbeitsdurchführung des Benutzers kontinuierlich unterstützen.

Die Benutzerdokumentation umfasst verschiedene Komponenten. Dazu zählen u. a.: Nutzungskonzept, Produktbeschreibung, Handbuch, Lerntexte und Lernprogramme sowie Online-Hilfetexte und Fehlermeldungen. Die Benutzerdokumentation ist ein elementarer Teil des Produkts und ihre Qualität ist ein wichtiger Faktor für Usability (Gebrauchstauglichkeit).

Aktivitäten / Best Practices

Aufwände und Aktivitäten für die Erstellung der Benutzerdokumentation müssen sorgfältig geplant und mit den übrigen Aktivitäten des UE-Prozesses koordiniert werden. In Zusammenarbeit mit Marketing-Spezialisten, Requirements- und Usability-Engineers werden

Anforderungen an die Benutzerdokumentation analysiert. Es wird abgeleitet, welche Arten von Benutzerdokumentation in welchen Formaten benötigt werden. Je nach Produkt können die Anforderungen an die Benutzerdokumentation sehr unterschiedlich sein; unter Umständen kann ihr ein sehr hoher Stellenwert zukommen (Beispiel: Middleware oder komplexe Produkte, für die umfangreiche Referenz-Informationen benötigt werden).

Technische Autoren, die eine professionelle Ausbildung auf diesem Gebiet absolviert haben, sind in einem Usability-Engineering-Team die Experten für sprachliche Kommunikation. Ihre Expertise erstreckt sich damit auch auf Aspekte der Informationsgestaltung von Benutzungsoberflächen. Das betrifft insbesondere die Darstellung und Strukturierung von Information, die korrekte Verwendung von Begriffen und die Formulierung von Fehlermeldungen. Aus diesem Grund soll in der Design- und Entwicklungsphase der technische Autor eng mit dem Usability-Engineer und dem Informationsdesigner zusammenarbeiten. Ein frühzeitiger Beginn mit der Benutzerdokumentation (z. B. während des Prototypings) hilft, Einarbeitungsprobleme aufzudecken.

Alle Teile der Benutzerdokumentation sollen ebenfalls einem Prototyping unterzogen werden. Daraus folgt, dass Textentwürfe parallel zu den Prototypen der Software produziert werden sollten. Dazu können Nutzungsszenarien gute Dienste leisten. Ausserdem ist in der Testphase eine Zusammenarbeit mit dem Usability-Prüfer erforderlich.

In der Anwendungs- und Pflegephase sollen technische Autoren zusammen mit dem Usability-Prüfer sowie Spezialisten für Marketing und Produktunterstützung Feedback von den Benutzern einholen. Aus diesen Nutzungserfahrungen mit der Benutzerdokumentation wird der Bedarf für die Behebung von identifizierten Mängeln und die Realisierung neuer Nutzungsanforderungen abgeleitet.

Ergebnisse und Maßnahmen

Im Laufe eines UE-Prozesses werden für die Erstellung der Benutzerdokumentation in Zusammenarbeit mit anderen Rollen die folgenden Dokumente und Produkt-Teile benötigt:

Ergebnisse	Maßnahmen
Spezifikation der Nutzungsanforderungen	Kontextszenario
Beschreibung der Aufgaben und Tätigkeiten der Nutzer	Nutzungsszenario
Test-Kriterien für Effektivität, Effizienz und Zufriedenstellung	DAkkS-Prüfverfahren Gebrauchstauglichkeit
Ausgewertete Prototypen der Benutzerdokumentation	Nutzungstest
Empfehlungen für die Informationsdarstellung und die auf der Benutzungsschnittstelle verwendeten Fachbegriffe	Styleguide Modell der Nutzungsobjekte
Evaluierungsergebnisse der Benutzerdokumentation	Benutzerbefragung
Übersetzungen in andere Sprachen	Wörterbuch
Auswertung des Nutzerfeedbacks aus der Anwendungs- und Pflegephase des Produkts	Nutzungstest Benutzerbefragung
Plan zum Implementieren von Änderungsanforderungen und zur Behebung festgestellter Mängel	Anforderung an Systemänderung (Change Request)

2.4.7 Gütekriterien für die Entwicklung von Nutzungsanforderungen

Eine Anforderung an die Gebrauchstauglichkeit eines Produkts (Nutzungsanforderung) ist daran zu erkennen, dass sie eine Tätigkeit beschreibt, die ein typischer Benutzer in Interaktion mit einem Produkt ausführen können soll. Beispiel: An einer interaktiv benutzbaren Zeitschaltuhr soll der Benutzer nachsehen können, welche Schaltzeiten eingestellt wurden. Nutzungsanforderungen werden, wie in Kapitel I beschrieben, über einen Prozess entwickelt und festgelegt, anstatt auf willkürlichen Entscheidungen einzelner Personen zu beruhen. Dieser Prozess muss gewissen Gütekriterien genügen. Erfüllt der Prozess die Kriterien nicht, so ist zu bezweifeln, dass valide Nutzungsanforderungen gegeben sind. Drei Gütekriterien sind zu erfüllen:

1. Objektivität
2. Validität
3. Widerspruchsfreiheit

2.4.7.1 Objektivität

Objektivität der Ableitung einer Nutzungsanforderung ist gegeben, wenn aus den Erfordernissen des Nutzungskontextes oder der Nutungsszenarien verschiedene Personen zu derselben Forderung an die Tätigkeit gelangen, die ein Benutzer in der fraglichen Nutzungssituation ausführen können soll. Designer brauchen eine Beurteilungsgrundlage, auf die sie die Notwendigkeit einer Nutzungsanforderung stützen. Dafür muss eine Nutzungsanforderung auf Erfordernisse des Nutzungskontextes und auf zumindest einen Grundsatz der Dialoggestaltung zurückführbar sein.

Anforderungen, die von Benutzern formuliert oder aufgenommen wurden, sollten vom Designer kritisch hinterfragt bzw. als alleinige Beurteilungsgrundlage mit Vorsicht aufgenommen werden. Als Beurteilungsgrundlage sollten weitere Sachverhalte aus dem Nutzungskontext des Produkts extrahierbar sein und berücksichtigt werden. Als Voraussetzung zur objektiven Entwicklung von Nutzungsanforderungen muss die Beschreibung von Sachverhalten eines Nutzungskontextes des Produkts zutreffend sein (ISO 9241-11). Darüber hinaus können Prototypen oder Referenzprodukte und deren Nutzungsbeschreibung in Form von Nutzungsszenarien als Grundlage für die Begründung von Nutzungsanforderungen dienen. Aus den Ergebnissen oder der Dokumentation der Anforderungsspezifikation sollte hervorgehen, dass das Gütekriterium Objektivität berücksichtigt wurde.

2.4.7.2 Validität

Die Beurteilungsgrundlagen müssen nicht nur geeignet sein, objektive Nutzungsanforderungen abzuleiten. Sie müssen darüber hinaus valide sein, d. h., sie müssen aus einer authentischen Quelle stammen. Die Daten des *Nutzungskontextes* müssen von repräsentativen Personen, die in diesem Kontext tätig sind, bestätigt oder ggf. korrigiert werden. Werden sie bestätigt, so sind gute Voraussetzungen gegeben, aus einem valide, d. h. sachlich zutreffend dargestellten Sachverhalt gut begründete Nutzungsanforderungen abzuleiten. Hier ist eine wirksame Beteiligung des Auftraggebers gefordert. Wenn repräsentative Personen nicht erreichbar sind, etwa weil der Auftraggeber noch nicht feststeht, so kann es ggf. ausreichen, eine Beschreibung des Nutzungskontextes durch den Hersteller zu konstruieren; aber diese potentielle Quelle für Fehlbeurteilungen von Fakten und Anforderungen muss ausdrücklich vermerkt werden.

Um die Validität der Kontextbeschreibung weitestgehend zu gewährleisten, muss man ggf. mittels Prototyping die kritischen Nutzungssituationen möglichst realitätsnah vorweg nehmen, bevor die Implementierung beginnt. Aus den Ergebnissen der Anforderungsentwicklung muss hervorgehen, wie Validität bei der Festlegung des Nutzungskontextes und der Spezifikation der Anforderungen berücksichtigt wurde.

Natürlich können sich nach der Einführung bzw. während des Einsatzes des Systems nachträglich Änderungen oder zusätzliche Nutzungsanforderungen als notwendig erweisen. Dann müssen diese überarbeitet werden und letztendlich in Änderungen des Systems münden. Insofern wird vor der Einführung des Systems selten vollständige Validität erreicht.

2.4.7.3 Widerspruchsfreiheit

Eine Nutzungsanforderung sollte anderen existierenden Nutzungsanforderungen nicht direkt widersprechen. Kommen widersprüchliche Nutzungsanforderungen vor, z. B. über Forderungen von unterschiedlichen Benutzerzielgruppen oder in unterschiedlichen Nutzungskontexten, in denen ein System eingesetzt werden soll, so sind diese Widersprüche durch erneute Analyse oder Nacherhebungen des Nutzungskontextes oder durch benutzerbezogene Untersuchungen, z. B. mit Prototypen, aufzulösen bzw. zu entscheiden.

Es kann jedoch vorkommen, dass ein System unterschiedliche Arbeitsplätze oder Nutzungskontexte auf unterschiedliche Weise unterstützen muss. Beispielsweise ist an einem Arbeitsplatz eine sehr enge Benutzerführung notwendig, die an einem anderen Platz nicht sinnvoll ist, da sie die fachlich notwendige Entscheidungskompetenz des Benutzers einengt. In solchen Fällen müssen die Nutzungsanforderungen zusammengefasst oder zueinander in Beziehung gesetzt werden, z. B. muss das System beide Arbeitsweisen unterstützen können und abhängig vom Arbeitsplatz entsprechend konfigurierbar sein.

Oft lassen sich widersprüchliche Nutzungsanforderungen auf Organisationsmängel oder fehlende organisatorische Regelungen zurückführen. Dann muss zunächst bei der Arbeitsorganisation nachgebessert werden, bevor Nutzungsanforderungen valide entwickelt werden können.

2.5 Implementierung und Test

Ausgehend von den Entwurfsvorschlägen aus Usability-Sicht durchläuft das Produkt während der Realisierung zyklisch die Aktivitäten Entwurf, Implementierung und Test (vgl. Abbildung 4). Der Usability-Engineer sollte auch diesen Prozess begleiten, um Entscheidungen, die Auswirkungen auf die Gebrauchstauglichkeit haben, auf der Basis des vorangegangenen Konsensprozesses zu treffen. Konkrete Dialogmerkmale werden oft durch Design-Regelwerke bestimmt, die für ein Projekt oder ein Unternehmen definiert wurden, um Konsistenz zu gewährleisten. Während des gesamten Entwurfs- und Entwicklungsprozesses finden Usability-Tests statt, um frühzeitig nachzuweisen, dass die realisierten Nutzungseigenschaften den Nutzungsanforderungen entsprechen. Aufgedeckte Nutzungsprobleme geben so früh wie möglich Anlass zur Produktverbesserung. Weitere Nutzungsprobleme werden im Einführungsprojekt oder im Pflegeprozess erkannt und im Rahmen der vertraglichen Vereinbarungen bearbeitet.

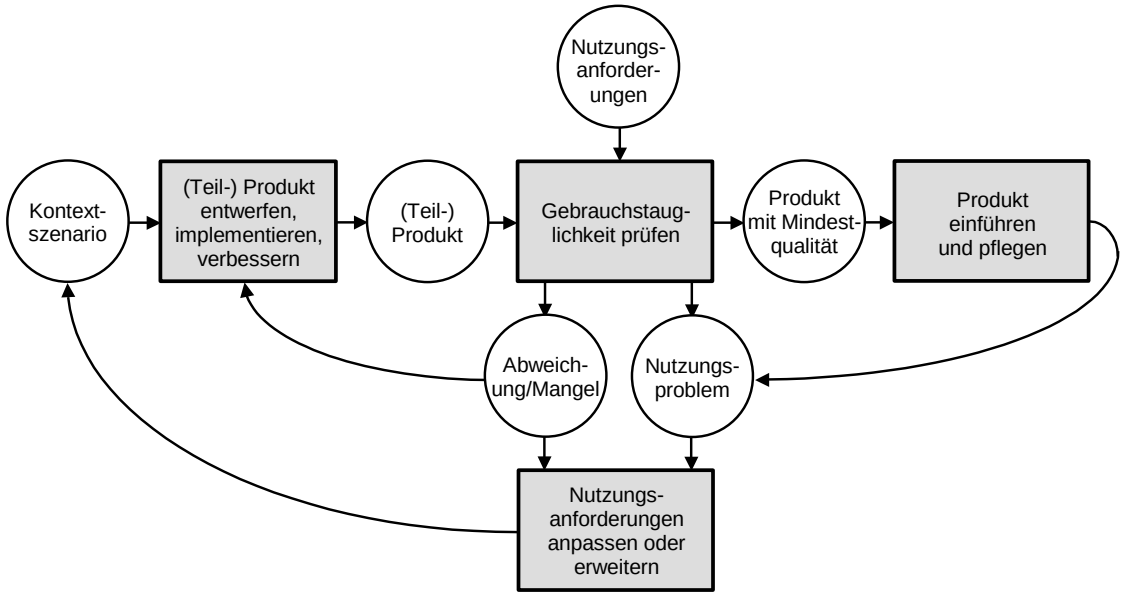


Abbildung 4: Zyklische Tests der Nutzungseigenschaften eines Produkts gegen die Nutzungsanforderungen der Benutzer

2.5.1 Design-Regelwerk fortschreiben

Ziel

Im Usability-Engineering existieren Design-Regelwerke nicht nur in Form von unternehmens- oder projektspezifischen Styleguides. Design-Regelwerke können darüber hinaus als allgemeine Richtlinien, internationale Normen, plattformspezifische Leitlinien, Nutzungskonventionen oder Programmierrichtlinien für Oberflächen eingeführt sein. In Design-Regelwerken werden das Aussehen und Verhalten („Look and Feel“) der Benutzungsschnittstelle und ggf. Hilfen zu ihrer Umsetzung beschrieben. In unternehmens- oder projektspezifischen Styleguides sollten diejenigen Besonderheiten der Gestaltung beschrieben sein, die über zugrundeliegende Regelwerke, z. B. plattformspezifische Styleguides, hinausgehen oder von ihnen abweichen. Dies können z. B. zusätzliche Oberflächenobjekte, Elemente des Corporate Design oder auch das Nutzungskonzept der Anwendungen sein, für die das Regelwerk gilt. Richtlinien für das Vorgehen beim Design, Methoden und Verfahren für die Oberflächengestaltung und –bewertung, Programmierrichtlinien und die Beschreibung von Komponenten, Klassen, Attributen usw. können integriert sein, sind aber oft eigene Dokumente.

Aktivitäten / Best Practices

Die Anwendung von Design-Regelwerken hat sich als nützlich erwiesen, da sie für eine konsistente Oberflächengestaltung und nachvollziehbare Designentscheidungen sorgen. Sie können aber auch als Hemmschuh einer innovativen oder aufgabengerechten Gestaltung wirken, wenn sie mechanisch angewendet oder nicht auf aktuellem Stand gehalten werden. Regelwerke werden zu „lebenden“ Dokumenten, wenn Entwurfsentscheidungen kontinuierlich festgehalten und fortgeschrieben und Projekterfahrungen zeitnah eingearbeitet werden. Der Umfang bzw. die Reichweite von Regelwerken sollte vorher entsprechend der Zielsetzung festgelegt werden, z. B. ob und wieweit Programmiervorgaben enthalten sein sollen.

Im Usability-Engineering-Prozess muss der für Design-Regelwerke Verantwortliche darauf achten, dass diese in den Projekten tatsächlich beachtet werden, dass Fehler und Schwächen des Regelwerkes aufgedeckt und zurückgemeldet werden und dass eine zeitnahe Aktualisierung gewährleistet ist. Bei entsprechender Ausrichtung kann ein „lebendes“ Regelwerk erheblich zu einem „sich selbst verbessernden Prozess“ beitragen (siehe auch Stufe 3 des Prüfverfahrens Usability-Engineering-Prozess in Kapitel 3.5.4).

Ergebnisse und Maßnahmen

Ergebnisse	Maßnahmen
Das Design-Regelwerk ist mit internationalen Usability-Normen konform	Usability-Normen
Das Design-Regelwerk ist in verschiedenen Formen verfügbar, z. B. als Papierdokument, als Hypertext	Intranet-Browser

2.5.2 Unterstützung des Designs und Begleitung der Implementierung

Ziel

Im Laufe des Usability-Engineering-Prozesses sollten erarbeitete Ergebnisse für die Entwickler und andere Beteiligte möglichst zentral verfügbar gemacht werden. Dies ist insbesondere ratsam für wesentliche Zwischenergebnisse wie die Kontextszenarien, die Nutzungsszenarien und die Nutzungsanforderungen. Es wird empfohlen, zu Projektbeginn eine entsprechende Infrastruktur aufzubauen.

Ein reifer Usability-Engineering-Prozess betrachtet die Implementierung nicht als eine „Blackbox“, in die Ergebnisse der Anforderungsanalyse und des UI-Entwurfs als Spezifikation hineingegeben werden und der entwickelte Output nur im Nachhinein auf seine Tauglichkeit geprüft wird (z. B. über Modultest, Integrationstest, Beta-Test und Feld-Test). Als Unterstützungsleistungen sollten daher projektbegleitend die jeweils aktuellen Dialogentwürfe vom Usability-Engineer oder Usability-Consultant bewertet sowie ein intensiver Dialog mit den Entwicklern geführt werden.

Während der Implementierung sollte man vermeiden, Entscheidungen über technische Nutzungsmerkmale ad hoc zu treffen, da nachträgliche Korrekturen oft aufwändig und kostspielig sind. Spezifikationen können nie vollständig sein. Es werden sich in der Implementierungsphase immer wieder Situationen ergeben, in denen ein Programmierer (aus seiner subjektiven Sicht) feststellt, dass sich bestimmte Spezifikationen in der vorgegebenen Form nicht umsetzen lassen, oder er eigene Ideen dazu entwickelt, wie sich ein aufgetretenes Problem leichter lösen lässt. Spezialisten aus dem Usability-Engineering sollten jedoch bei solchen Situationen unmittelbar integriert sein, denn Programmierer kennen beispielsweise die Projektvergangenheit oft nur unzureichend und sind dann damit überfordert, zu beurteilen, was eine gebrauchstaugliche Lösung aus Sicht der Benutzer ist.

Aktivitäten / Best Practices

Ein reifer Usability-Engineering-Prozess muss daher auch die Phase der Implementierung aktiv im Sinne der nachfolgenden Aktivitäten begleiten:

- Die Programmierer sollten den Usability-Engineer als Ansprechpartner persönlich kennen.
- Der Usability-Engineer sollte den Kontakt mit den Programmierern gelegentlich auch unaufgefordert suchen.
- Der Usability-Engineer sollte Sorge tragen, dass die an der Implementierung Beteiligten neben der System-Spezifikation auch die Spezifikation der Nutzungsanforderungen beachten.
- Bei größeren Projekten kann durch ein Design-Regelwerk die Spezifikation der Oberflächenmerkmale vorweg festgelegt werden. Das Design-Regelwerk sollte auch mit der Programmierung abgestimmt werden.
- Wenn bei Änderungen der Spezifikation die Auswirkungen auf die Gebrauchstauglichkeit des Systems zunächst unklar sind, muss der Usability-Engineer entscheiden können, welche Usability-Engineering-Aktivitäten wiederholt werden müssen. Er muss darüber hinaus den Fortgang der Implementierung beeinflussen können (z. B. welche Systemteile in welcher Form schon programmiert werden können, ohne dadurch vorwegzunehmen, dass „unveränderliche Fakten“ geschaffen werden).
- Wenn sich das Produkt im Beta- oder Feld-Test befindet, muss der Usability-Engineer darauf achten, dass die von den Anwendern und Benutzern gemeldeten Änderungswünsche in geeignet aufbereiteter Form an die Programmierer gegeben werden. Bei größeren Projekten kann ein institutionalisiertes Änderungsmanagement (Change-Management) sinnvoll sein, in der der Usability-Engineer Entscheidungen mitträgt. Hier haben sich Listen offener Punkte und schon getroffener Entwurfsentscheidungen bewährt, die natürlich kontinuierlich gepflegt werden müssen.
- In der Schlussphase der Entwicklung sollte vom Usability-Engineer insbesondere auf die Konsistenz der Einzeldialoge untereinander geachtet werden. Mitunter treten Inkonsistenzen auf, wenn Teile des Dialogsystems von verschiedenen Programmierern implementiert werden, die sich nicht ausreichend untereinander abgestimmt haben.

Ergebnisse

Nachhaltige Sicherung der Nutzungsqualität während der Implementierung.

2.5.3 Entwicklungsbegleitende Usability-Tests

Ziel

Usability-Tests dienen der Verifikation von Produkten hinsichtlich geforderter Nutzungseigenschaften sowie der Aufklärung von Nutzungsproblemen. Als Usability-Tests ausgegebene Akzeptanztests (nicht zu verwechseln mit Abnahme- bzw. Acceptance-Tests) werden oft erst am Ende des Entwicklungsprozesses gemacht, weil man noch abschließend die Meinung der Benutzer untersuchen möchte. Reine Akzeptanzuntersuchungen gelten jedoch nicht als Usability-Tests, weil sie weder zur Produktverifikation noch zur Aufklärung von Nutzungsproblemen beitragen.

Auch die infolge einer Klärung von Nutzungsproblemen vollzogene Produktanpassung wird getestet, um die erreichte Produktverbesserung zu bestätigen. Je früher Mängel erkannt und beseitigt werden, desto kostengünstiger sind Anpassungen. Eine Ursache für späte Usability-Tests ist u. a., dass Prüfkriterien für das Testen der Nutzungsqualität nicht existieren. Es werden statt dessen wiederverwendbare Checklisten in Form von Fragebögen an Benutzer ver-

teilt, um aus den erhobenen Daten eine Art Zufriedenheitseinschätzung durch die Benutzer zu bekommen. In einem reifen UE-Prozess spielen zwar Untersuchungen der Zufriedenstellung eine wichtige Rolle, aber Usability-Tests werden hierdurch nicht ersetzt, sondern ergänzt.

Aktivitäten / Best Practices

Usability-Tests setzen voraus, dass Prüfkriterien definiert sind oder Nutzungsprobleme festgestellt wurden. Bei der Festlegung von Prüfkriterien werden die Teile 11 bis 17 und 110 der DIN EN ISO 9241 berücksichtigt, um die untere Qualitätsgrenze zu ziehen, die nicht unterschritten werden sollte. Auf diese Weise wird eine schrittweise Norm-Konformitätsprüfung während des gesamten Entwicklungsprozesses ermöglicht. Prüfkriterien ergeben sich aus der Anforderungsspezifikation und können im Laufe des iterativen Entwurfs sowie der Implementierung präzisiert oder angepasst werden. Gelegenheiten zum Test gegen Usability-Prüfkriterien ergeben sich beim

- Testen von Prototypen,
- Modultest,
- Testen der integrierten Software, Systemtest
- Beta-Test,
- Feldtest und beim
- Abnahme- bzw. Acceptance Test.

Die verschiedenen Testarten werden in der Praxis bezüglich inhaltlicher Bestimmung und Terminologie leider nicht einheitlich verwendet. Deshalb kann die hier gewählte Kategorisierung von der gewohnten Begriffsverwendung des Lesers abweichen. Darüber hinaus sind die Best Practices bei der Einbeziehung von Usability-Tests in vorhandene Testaktivitäten von der „Testkultur“ in einem Unternehmen oder Projekt abhängig. Sind z. B. Integrationstests (= Tests des Zusammenspiels mehrerer Module) nicht explizit ausgewiesen, müssen die entsprechenden Usability-Aktivitäten ggf. bei Modultests, die die Integration anderer Module mit einbeziehen, oder beim Systemtest angesiedelt werden. Modul-, Integrations- und Systemtest werden in der Softwareentwicklung oft als rein technisch-funktionale Tests ohne Oberflächenbezug angesehen. Dies ist aus Usability-Engineering-Sicht anders. Darüber hinaus hängt die Verwendung bestimmter Testarten von der Art der Software ab, z. B. werden Beta-Tests vorrangig bei Standardsoftware eingesetzt.

- **Testen von Prototypen:** Für die Zwecke des Usability-Engineering werden Prototypen nicht hauptsächlich deshalb getestet, um die Qualität eines Lösungsvorschlags zu bewerten, sondern, um heraus zu finden, ob und inwieweit eine Nutzungsanforderung genügend geklärt wurde und adäquat umgesetzt werden kann und ob Benutzer angesichts eines Prototyps nicht noch ihre Anforderungen ändern. Deshalb spielt das Testen von Prototypen im Prozess der Entwicklung von Nutzungsanforderungen eine ausschlaggebende Rolle für deren Festlegung.

- **Modultest:** Nutzungsanforderungen werden umgesetzt, zunächst durch Implementierung solcher Module, die das Kernsystem bilden. Jedes dieser Module wird gegen definierte Nutzungsanforderungen getestet, sofern ein Modul zusammenhängende Handlungsabläufe aus Benutzersicht abbildet. Hierbei lässt man vollständige Tätigkeiten durch typische Benutzer ausführen. Es reicht nicht aus, die implementierten Oberflächenmerkmale gegen einen Styleguide zu testen. Beim ersten Modultest können Einarbeitungsprobleme der Benutzer aufgedeckt werden, die nicht schon beim Prototyping aufgefallen sind. Diese

werden sofort durch Anpassung der Software beseitigt, weil man beim Testen auch zu den nicht so offensichtlichen Nutzungsproblemen vordringen möchte, von denen Einarbeitungsbarrieren ablenken. Nicht beseitigte Einarbeitungsprobleme verursachen darüber hinaus einen schlechten ersten Eindruck des Systems bei der Abnahme durch den Kunden. Überflüssige Einarbeitungsbarrieren sind ein Indikator dafür, dass entwicklungsbegleitende Usability-Tests nicht stattgefunden haben.

- **Testen der integrierten Software, Systemtest:** Integrierte Module geben dem Usability-Prüfer Gelegenheit, vollständige und zusammenhängende Aufgaben gegen Nutzungsanforderungen zu testen. Hierbei werden z. B. die beim Modultest übersehenen Abweichungen vom Styleguide bemerkt, weil mangelnde Merkmals-Konsistenz spätestens bei der Nutzung integrierter Module auffällt. Beim Testen der integrierten Software wie auch beim Systemtest können auch Nutzungsprobleme aufgedeckt werden, die man nicht vorausgesehen hat, da die Anforderungen oft nur für die Kernaufgaben festgelegt werden, nicht jedoch für zusammenhängende Aufgaben. Insofern greifen auch hier das Testen der Gebrauchstauglichkeit und die Entwicklung von Nutzungsanforderungen ineinander. Es kann zweckmäßiger sein, auf diesem Trial-and-Error-Weg eine inkrementelle Qualitätsverbesserung zu erreichen, als zu versuchen, für alle möglichen Aufgabenzusammenhänge die Nutzungsanforderungen „am grünen Tisch“ zu antizipieren. Modul- und Integrationstests mit Benutzern setzen voraus, dass zuvor bereits entsprechende Funktionstests durch die Entwickler stattgefunden haben. Andernfalls könnten diese Tests für die beteiligten Benutzer zur Zumutung werden, weil die Programme noch leicht abstürzen und Funktionen fehlerhafte Ergebnisse liefern.

- **Beta-Test:** Beta-Tests finden vorrangig mit Standardsoftware bei ausgewählten „Pilotkunden“ statt. Am Beta-Test sollen typische Benutzer unbedingt beteiligt sein, aber nicht nur die dem Projekt bisher zur Verfügung stehenden Benutzer, sondern hauptsächlich repräsentative Benutzer aus dem Nutzungskontext, in dem das Produkt eingesetzt werden wird. Auch für den Beta-Test gilt, dass aufgedeckte Nutzungsprobleme durch Anpassung des Produkts beseitigt werden müssen, wenn das Testen nicht zu einer Scheinqualitätssicherung verkommen soll.

- **Feld-Test:** Da ein Produkt hinsichtlich der Nutzungsanforderungen erst während der ersten Nutzungsphase fertiggestellt werden kann, sind Usability-Tests auch nach der Installation des Produkts, z. B. während des sogenannten Pilotbetriebes, aber auch im Langzeiteinsatz, unerlässlich. Diese Tests werden hauptsächlich durch aufgedeckte Nutzungsprobleme veranlasst, die über den Support oder andere Wege mitgeteilt werden. Die Initiative liegt somit bei den Benutzern bzw. beim Anwender (Auftraggeber), der z. B. anregen sollte, dass eine Benutzergruppe gebildet wird, in der Nutzungsprobleme durchgesprochen werden, bevor sie dem Hersteller mitgeteilt werden. Um Usability-Tests vorzubereiten, eignet sich auch der ErgoNorm-Benutzerfragebogen (Kapitel 7.3). Bei strittigen Nutzungsproblemen und besonders bei solchen, die sich auf die Produktnutzung störend auswirken, sollte ein ausgewiesener Usability-Prüfer hinzugezogen werden.

- **Abnahme- bzw. Akzeptanz-Test**: Die usability-bezogene Abnahme eines Systems kann erst nach einer Nutzungsphase, z. B. einem Pilotbetrieb unter realen Nutzungsbedingungen, durchgeführt werden, wenn sie den Anforderungen einer Konformitätsprüfung nach dem Prüfverfahren „Gebrauchstauglichkeit“ genügen soll. Eine zeitliche und inhaltliche Koordination mit den anderen Abnahmeaktivitäten ist sinnvoll, aber nicht zwingend. Das System

gilt aber erst dann als abgenommen, wenn auch die ggf. spätere Usability-Abnahme erfolgreich abgeschlossen ist. (Siehe auch Kapitel 2.6.1 „Einführungsprojekte“.)

Ergebnisse und Maßnahmen

Ergebnisse	Maßnahmen
Einarbeitungsprobleme und ggf. ungenügend entwickelte oder falsch umgesetzte Nutzungsanforderungen sind festgestellt.	Inspektion Teilnehmende Beobachtung Nutzungstest Benutzerbefragung Heuristische Evaluierung Cognitive Walkthrough

2.6 Nutzung und Pflege

2.6.1 Einführungsprojekt

Ziel

Das Ziel eines Einführungsprojekts ist es, die erste Nutzungsphase mit einem neuen Produkt zeitlich befristet zu begleiten, um Nutzungsprobleme zu erkennen und zu bearbeiten. Zwar liegt die Verantwortung zur Aufdeckung von Nutzungsproblemen bei der Anwenderorganisation (Auftraggeber), aber die Herstellerorganisation (Auftragnehmer) sollte das kooperative Zusammenwirken der beteiligten Stellen positiv beeinflussen und möglichst schnell zur Beseitigung von Nutzungsproblemen beitragen. Beteiligte Unternehmen sind in der Regel Hersteller, Anwender und ggf. noch Zulieferer. Hierbei ist festzulegen, wem welche Vorgaben gemacht werden und welche Beteiligte was und in welcher Form zu liefern haben oder verantwortlich organisieren (koordinieren) müssen, z. B. die Übernahmemodalitäten der Software in die Nutzung (Produktivbetrieb). Wesentliche Regelungen sollten bereits über das Projekt- und Qualitätsmanagement getroffen worden sein.

Aktivitäten / Best Practices

Ein Einführungsprojekt ist eine vertraglich gesondert vereinbarte Phase eines Entwicklungsprojekts, in der ein komplexes Anwendungsprogramm für die Nutzung in verschiedenen organisatorischen Einheiten freigegeben wird. Dies können z. B. bei einer Bundesbehörde die einzelnen Behörden in den Bundesländern sein oder in einer Versicherung das „Ausrollen“ in die vielen über das Bundesgebiet verteilten Agenturen. „Roll-Out“ kann aber auch bedeuten, innerhalb eines Unternehmensstandorts ein E-Mail-System über alle organisatorischen Einheiten einzuführen.

Üblicherweise umfassen Einführungsprojekte die Einsatzanalyse, die Prüfung verfügbarer Hardware, die Installationen, das Customizing (Konfiguration), die Festlegung der Zugriffsrechte, die Anpassung der Arbeitsplätze, die Altdatenübernahme, ggf. einen Wartungsvertrag, Schulung, Einsatzvorbereitung und Einrichtung des Supports.

Auch bei sorgfältiger Entwicklung von Nutzungsanforderungen, ihrer Validierung und Erprobung beim Prototyping werden bei der erstmaligen Softwareentwicklung erfahrungsgemäß nicht alle Faktoren erkannt, die bei der realen Nutzung einer Software eine Rolle spielen. In

der ersten Nutzungsphase ist deshalb vorzusehen, dass alle Rückmeldungen, die es von den verschiedenen Seiten gibt, zweckmäßig aufbereitet werden, damit ihre Bearbeitung im Zuge der Anpassung des Produkts erleichtert wird. So werden beispielsweise Einarbeitungsprobleme auftauchen, die in zeitnah stattfindende Schulungen eingebaut werden müssen, wenn die Beseitigung dieser Probleme erst später stattfinden kann. Nutzungsprobleme, die auch nach der Einarbeitungsphase das Arbeitshandeln beeinträchtigen, gilt es in die weitere Releaseplanung zu integrieren. Beispielsweise kommt es vor, dass implementierte Berechtigungskonzepte nicht ausreichend durchdacht sind und deshalb nachgebessert werden müssen. Des Weiteren kann es aber auch organisatorische Probleme geben, so dass im Nutzungskontext Anpassungen vorzunehmen sind.

Benutzer sollten sorgfältig auf die Einführung des Systems vorbereitet werden, so dass sie nicht nur durch Schulungen auf die Nutzung und den Umgang mit der Software eingestellt sind, sondern auch auf organisatorische und soziale Änderungen. Besonders in der ersten Nutzungsphase sollten sie für alle auftretenden Probleme kompetente und verfügbare Ansprechpartner haben, auch bei der Herstellerorganisation. Über Beobachtungen, Befragungen und Veranstaltungen können Probleme kurzfristig behoben und in den Einführungsprozess aktiv integriert werden.

Ergebnisse und Maßnahmen

Ergebnisse	Maßnahmen
Abnahmetest ist durchgeführt	Hotline
Benutzer wurden geschult	Nutzungstest
Benutzer haben Nutzungsprobleme in Benutzerworkshops besprochen	Benutzerbefragung Teilnehmende Beobachtung
Benutzer haben Benutzerfragebögen ausgefüllt, um Nutzungsprobleme aufzuschreiben	Benutzerschulung
Nutzungsprobleme wurden dokumentiert, bewertet und dem Hersteller mitgeteilt	

2.6.2 Pflegeprozess

Ziel

Der Pflegeprozess beginnt mit der Installation der Produktversion beim Anwender (Auftraggeber). Die Alltagspraxis zeigt, dass trotz sorgfältiger Entwicklung von Nutzungsanforderungen und deren Validierung durch das Usability-Prototyping nicht alle ergonomischen Anforderungen im Voraus erkannt werden. Ziel des Pflegeprozesses ist daher die Beseitigung von Nutzungsproblemen, die sich im praktischen Einsatz des Produktes beim Anwender zeigen. Zu unterscheiden ist dabei zwischen „echten“ Nutzungsproblemen und Einarbeitungsproblemen. Charakteristik für Einarbeitungsprobleme ist, dass sie lediglich zu Beginn der Nutzung eines Produktes auftreten, jedoch – im Unterschied zu Nutzungsproblemen – bei regelmäßiger Nutzung verschwinden.

Aktivitäten

Zur Koordinierung der Aktivitäten in der Pflegephase werden Verantwortliche bei Anwender (Auftraggeber) und Hersteller (Auftragnehmer) bestimmt. Insbesondere zur Meldung von

Fehlern und Mängeln muss es einen Ansprechpartner beim Hersteller geben. Der Hersteller beurteilt nicht nur Fehlermeldungen und beseitigt Produktfehler, wie dies in gängigen Wartungsprozessen der Fall ist. Vielmehr werden Mängel unter Berücksichtigung des Nutzungskontextes gemäß dem Prüfverfahren „Gebrauchstauglichkeit“ bewertet. Darüber hinaus sind die Rückmeldungen der Benutzer dahingehend zu prüfen, inwieweit die erhobenen Nutzungsanforderungen und damit die Prüfkriterien zur Konformitätsprüfung durch die Erfahrungen in der Nutzungspraxis geändert werden müssen.

Bedeutsame Mängel werden entweder sofort oder spätestens in der nächsten Produktversion beseitigt. Wurde festgestellt, dass Änderungen in den Nutzungsanforderungen und damit in den Prüfkriterien vorgenommen werden müssen, kann u. U. ein erneutes Usability-Prototyping erforderlich sein; denn offensichtlich wurden wichtige Nutzungsanforderungen nicht zutreffend erkannt. Die neue und verbesserte Produktversion wird hinsichtlich der beseitigten Mängel und der ggf. aktualisierten Nutzungsanforderungen auf Norm-Konformität geprüft. Benutzerhandbücher und Schulungsunterlagen werden hinsichtlich der berichteten Einarbeitungsprobleme und der vorgenommenen Änderungen in der Produktversion aktualisiert.

Ergebnisse und Maßnahmen

Ergebnisse	Maßnahmen
Aktualisierte Nutzungskontexte und Nutzungsanforderungen, eine in Bezug auf berichtete Mängel und aktualisierte Anforderungen verbesserte und geprüfte Produktversion, detaillierte Informationen über Zufriedenstellungs-Bewertungen der Nutzer, aktualisierte Benutzerhandbücher und Schulungsunterlagen.	Hotline Kontextszenario-Methode Nutzungsszenario Benutzerbefragung Teilnehmende Beobachtung Benutzerschulung

2.7 Querschnittsaktivitäten im Usability-Engineering-Prozess

2.7.1 Benutzerbeteiligung

Ziel

Unerlässlich für den Erfolg des Usability-Engineering ist die kontinuierliche Beteiligung der Benutzer des späteren Systems am Analyse- und Gestaltungsprozess. Der Erfolg der Benutzerbeteiligung hängt davon ab, dass die geeigneten Benutzer (O'Neill, 2000) ausgewählt und auf ihre Rolle vorbereitet werden.

Aktivitäten / Best Practices

Eine Möglichkeit der Beteiligung sind regelmäßige, moderierte Ergonomie-Workshops. Wesentliche Prozessschritte und Arbeiten, die im Auftraggeberprojekt zusammen mit den Benutzern und dem Auftraggeber zu bearbeiten sind, können kompakt in gemeinsamen Sitzungen durchgeführt werden. Hier können leichter Kompromissentscheidungen herbeigeführt werden, zu denen sich alle Beteiligten direkt verständigen. Arbeitsergebnisse entstehen in Teamarbeit und sind am Ende eines Workshops für alle sofort verfügbar. Alternativen zu Workshops können moderierte Telefonkonferenzen oder zeitversetzte Kommunikationsformen sein, z. B. der Austausch über Diskussionsforen oder Mailing-Listen. Schriftliche bzw.

zeitversetzte Formen bedeuten jedoch i. d. R. einen längeren Prozess und stellen höhere Anforderungen an die Kommunikation zwischen den Beteiligten.

Folgende Anlässe für die Zusammenarbeit mit Benutzern sind in jedem Projekt gegeben:

- **Beratung des Entwurfs eines Nutzungskonzepts:** Das Nutzungskonzept beschreibt in abstrakter Weise den Zweck der Anwendung eines Produkts sowie die gewünschte Art und Weise des Einsatzes aus Sicht der Benutzer (siehe auch Kapitel 2.8.1 „Beispiel für ein Nutzungskonzept“). Grundlage der Beratung mit den Benutzern ist das von den Usability-Requirements-Ingenieuren entworfene Nutzungskonzept. Die Benutzer sollen dazu angeregt werden, Wünsche und Erwartungen bzgl. der Nutzung des zu entwickelnden Systems zu äußern. Dazu kann es nützlich sein, das Nutzungskonzept („Wie wird das Produkt zur Lösung einer Arbeitsaufgabe benutzt?“) der Produktidee („Was kann das Produkt?“) gegenüber zu stellen, um einen dialektischen Prozess anzustoßen. Ziel ist es, Widersprüche zwischen Anforderungen der Benutzer und Realisierungsideen der Ingenieure aufzudecken, um dadurch das gemeinsame Verständnis der Nutzungsanforderungen zu vertiefen. Es ist empfehlenswert, eine Beratung des Nutzungskonzepts so früh wie möglich anzusetzen.

- **Validierung von Nutzungsanforderungen durch die Benutzer:** Grundlage sind die ausgewerteten Kontextszenarien und die daraus abgeleiteten Nutzungsanforderungen. Weitere Informationsquellen können Systeme sein, die bereits im Einsatz sind. Auch die gemeinsame Durchführung von Aufgaben- und Umgebungsanalysen mit den Benutzern und dem Management kann helfen, Nutzungsanforderungen zu klären und zu konkretisieren. Eine ebenso wichtige Feststellung kann aber auch sein, dass man eine Nutzungsanforderung noch nicht hinreichend geklärt bzw. noch keine hinreichend genaue Einigung über ein gemeinsames Verständnis erreicht hat.

- **Prototypen gemeinsam durcharbeiten:** Die Aufgaben- und Umgebungsanalysen werden anhand von prototypischen Lösungsvorschlägen für die noch zu klärenden Nutzungsanforderungen weitergeführt. Erste Interaktionsentwürfe werden mit den Benutzern anhand von Paper-Mockups (Papierskizzen) durchgesprochen. Im Plenum mit allen am Projekt Beteiligten und in Einzelgruppen wird versucht, Entwürfe nachzuvollziehen (iterative User-Interface-Walkthroughs).

- **Iterative Usability-Evaluierungen:** Iterativ verbesserte Prototypen werden bewertet. Dabei werden noch offene Fragen identifiziert oder Entwurfsentscheidungen vorbereitet. Alle Kernaufgaben werden mit Benutzern aus allen Zielgruppen am Dialogsystem durchgearbeitet und hinsichtlich Effizienz und Zufriedenstellung bewertet.

- **Iterative Usability-Tests am integrierten System:** Übergreifende und zusammenhängende Aufgaben und Abläufe werden am Gesamtsystem mit den Benutzerrepräsentanten bewertet.

Auch wenn die Benutzerbeteiligung aufgrund von knappen Projektressourcen nur eingeschränkt möglich ist, so ist trotzdem darauf zu achten, dass zumindest die Hauptinhalte der Workshops zusammen mit den Benutzern, ggf. in zusammengefassten Workshops, *gemeinsam* bearbeitet werden. Das sind im Wesentlichen die Nutzungsanforderungen. Damit die Benutzer in den Workshops angemessen mitarbeiten können, sollten die Workshops von einem Usability-Engineer moderiert werden.

Ergebnisse und Maßnahmen

Ergebnisse	Maßnahmen
Offene Fragen bezüglich der Systemgestaltung werden festgehalten Validierte Nutzungsanforderungen werden dokumentiert Ebenso wird die mit Benutzern erarbeitete Umsetzung von Nutzungsanforderungen in Dialogmerkmale festgehalten	Moderierter Workshop Fokusgruppe

2.7.2 Qualitätsmanagment

Ziel

Das den Usability-Engineering-Prozess begleitende Qualitätsmanagement ist vor allem auf die Vermeidung von vorhersehbaren Mängeln ausgerichtet, die Nutzungsprobleme verursachen. Diese konstruktive Qualitätssicherung dient der Kundenorientierung des Herstellers, denn es reicht dem Kunden nicht aus, nur ein zuverlässig funktionierendes System entwickeln zu lassen oder zu beschaffen, sondern ein System, das tauglich ist für den Gebrauch am Arbeitsplatz. Hierdurch werden Nutzungsprobleme am Arbeitsplatz minimiert. Infolge dessen spart der Kunde Nutzungskosten und erzielt die gewünschte Benutzerproduktivität.

Das Qualitätsmanagement im Usability-Engineering ist darüber hinaus risikodämpfend für den Auftragnehmer, denn die Entwicklung von Benutzungsschnittstellen beruht auf objektiven Fakten anstatt auf Annahmen oder Meinungen. Beispielsweise wird ein Entwicklungsprojekt auf der Grundlage validierter Anforderungen begonnen. Auftraggeber und Auftragnehmer können auf dieser Grundlage das Projektrisiko besser einschätzen. Die Validierung der Anforderungen vor Beginn des Entwicklungsprojekts verhindert, dass sich Anforderungen im Laufe des Projekts unnötig ändern, weil eine Beurteilungsgrundlage für die Anforderungen erarbeitet wurde. Infolge der Validierung der Anforderungen sinken auch die Kosten für Änderungen am Systementwurf (Rework). Das Qualitätsmanagement des Usability-Engineering fördert Auftraggeber-Auftragnehmer-Beziehungen, da es zum gegenseitigen Nutzen die Wertschöpfungsfähigkeit beider Seiten erhöht.

Aktivitäten / Best Practices

Sowohl in Auftraggeber- als auch in Auftragnehmerprojekten wird Usability als Qualitätsziel priorisiert. Die hierfür notwendigen Resourcen werden in den Projekten bereit gestellt, insbesondere die im Prozess zu beteiligenden Benutzer.

Damit Prüfkriterien für den Usability-Engineering-Prozess erfüllt werden, wendet das Qualitätsmanagement die im DAkkS-Prüfverfahren für den UE-Prozess vorgegeben Prüfkriterien an (vgl. Kapitel 3.6). Die erreichte Produktqualität wird mit der selbst bewerteten Prozessreife in Beziehung gesetzt, um das methodische Verbesserungspotential zu erkennen. Hierbei wird die erreichte Wirksamkeit der Entwicklungsmaßnahmen beurteilt und ggf. verbessert. Rückmeldungen vom Auftraggeber werden genutzt, um sowohl Prozess- als auch Produkteigenschaften anzupassen. Hierbei werden die vom Auftraggeber nicht spezifizierten Anforderungen, die jedoch für den festgelegten oder den beabsichtigten Gebrauch notwendig sind, ermittelt, z. B. anhand der Auswertung von Nutzungserfahrungen im Nutzungskontext eines Systems.

Der Usability-Engineering-Prozess wird in Abstimmung mit den anderen Prozessen in Auftraggeber- und Auftragnehmerprojekten geplant. In diesen beiden Projekten werden die Verantwortungen und Befugnisse mit Blick auf den UE-Prozess festgelegt. In beiden Projekten werden die Schnittstellen zwischen den verschiedenen an der Entwicklung beteiligten Gruppen bestimmt, um eine wirksame Kommunikation sicher zu stellen. Es reicht nicht aus, durch Austausch von Dokumenten miteinander zu kommunizieren.

Die für den UE-Prozess Verantwortlichen sind insbesondere für die Entwicklungsvalidierung zuständig. Sie stellen sicher, dass schon vor Beginn des Entwicklungsprojekts die Anforderungen an das System validiert werden, um einer Fehlentwicklung aus Kundensicht vorzubeugen. Es reicht nicht aus, auf der Basis fachlicher Anforderungen zu validieren. Erst eine Validierung gegen die Nutzungsanforderungen gibt dem Projekt die nötige Rechtfertigung für die Umsetzung von Systemanforderungen. Nur dann wird das resultierende Produkt in der Lage sein, die Anforderungen für die festgelegte Anwendung oder den beabsichtigten Gebrauch zu erfüllen. Aufzeichnungen über die Ergebnisse der Validierung und über notwendige Maßnahmen werden gesondert geführt.

In Auftraggeberprojekten wird durch das Qualitätsmanagement des Usability-Engineering sichergestellt, dass die Produkte die festgelegten Nutzungsanforderungen erfüllen. Der Auftraggeber erfüllt insoweit die hiermit verbundenen Auflagen aus der Bildschirmarbeitsverordnung. Der Auftraggeber muss Auftragnehmer anhand der Prüfkriterien für den UE-Prozess (siehe Kapitel 3.6) beurteilen, ob und inwieweit sie in der Lage sind, Produkte entsprechend dieser Anforderungen zu liefern. Auftragnehmer weisen die Erfüllung der Prüfkriterien anhand von Aufzeichnungen über Ergebnisse und Maßnahmen nach, z. B. durch Rollen- und Arbeitsplatzbeschreibungen qualifizierten Personals.

Ergebnisse und Maßnahmen

Ergebnisse	Maßnahmen
Produkte und Prozesse in Auftraggeber- sowie in Auftragnehmerprojekten sind konform mit QM-Normen sowie mit Usability-Normen. Insbesondere die Konformität der Produkte mit Usability-Normen ist nachgewiesen. Der Auftragnehmer hat einen mit DIN EN ISO 13407 konformen Usability-Engineering-Prozess etabliert. Konformitätsnachweise sind bei Anwendung der beiden DAkkS-Prüfhandbücher reproduzierbar. Der Auftraggeber erfüllt die Auflagen der Bildschirmarbeitsverordnung.	QM-Audit nach ISO 9000 Personal-Weiterbildung

2.8 Beispiele

2.8.1 Beispiel für ein Nutzungskonzept

Das Nutzungskonzept beschreibt in abstrakter Weise den Zweck der Anwendung eines Produkts sowie die gewünschte Art und Weise des Einsatzes aus Sicht des Benutzers / der Benutzer. Im nachfolgenden Beispiel wird das noch unvollständige Nutzungskonzept für eine elektronische Patientenakte beschrieben. An diesem Beispiel wird deutlich, dass die Entwicklung eines Nutzungskonzepts eine Reihe von Fragen aufwirft, die nach und nach beantwortet werden müssen, bevor die Konzeptentwicklung zum Abschluss kommt. Wird dies versäumt oder vernachlässigt, so wird eine einseitig technikgetriebene Entwicklung einer Produktidee riskiert mit dem möglichen Ergebnis einer Fehlentwicklung. Kontextszenarien und Gespräche mit betroffenen Benutzer-Zielgruppen bieten eine ausgezeichnete Grundlage für die Beschreibung eines Nutzungskonzepts. Weitere Grundlage ist das Fachkonzept. Dies sollte schon vor der Entwicklung des Nutzungskonzepts bekannt sein, weil sonst die fachlichen Inhalte des Nutzungskonzepts unverständlich sein können. Ein in der Entwicklung abgeschlossenes Nutzungskonzept kann eine Änderung des Fachkonzepts nach sich ziehen, denn weder aus der technischen Machbarkeit noch aus der fachlichen Notwendigkeit allein ergibt sich das Konzept, nach dem Benutzer mit einem Produkt arbeiten wollen.

Das im Folgenden entworfene Nutzungskonzept einer elektronischen Patientenakte ist aus der Sicht eines Hausarztes geschrieben. Grundlage des Konzepts sind die bisher entwickelten kontextabhängigen Nutzungsanforderungen an eine Patientenakte (siehe Kapitel 2.4.1 „Analyse des Nutzungskontextes“).

Elektronische Patientenakte
Agenda zur weiteren Entwicklung eines Nutzungskonzepts

Die Entwicklung eines einheitlichen Nutzungskonzepts setzt voraus, dass die nachstehenden Punkte in einem moderierten Konsensfindungsprozess geklärt worden sind. Eine elektronische Patientenakte muss für berechtigte Stellen in einheitlicher Weise permanent und unmittelbar zugreifbar sein. Es muss in Abstimmung mit dem Patienten festgelegt werden, wer Zugriffsberechtigung hat. Die Quellen der verfügbaren Information müssen auf Verlangen erläutert werden können. Diese müssen für Rückfragen einfach zugänglich sein. Sämtliche Daten in der Patientenakte müssen vor unberechtigtem Lesen und Ändern geschützt sein. Die verfügbaren Daten müssen so kategorisiert sein, dass man relevante Information schnell findet. Die Patientenakte muss selektiv geschützte Bereiche haben, die nur definierten Personen zugänglich sind, wenn Patienten dies wünschen. Daten, die in ihrem zeitlichen Verlauf dargestellt werden können, sollen zu diesem Zwecke eingegeben und ausgewertet werden können. Für die bessere Beherrschung von Notfallsituationen ist die Patientenakte besonders nützlich und deshalb für diesen Zweck besonders sorgfältig vorzubereiten und zu pflegen.

Die Nutzung einer elektronischen Patientenakte hängt von einigen noch zu regelnden Umständen ab. Die Nutzer müssen sich noch vor Beginn eines Entwicklungsprojekts über folgende Punkte geeinigt haben:

- Welche Patienteninformationen sollen welchen berechtigten Stellen (Nutzern) verfügbar sein?

- Wie sollen Patienten bei der Beschaffung von Informationen für die Patientenakte mitwirken können?
- Welche Patientenrechte sind zu schützen oder neu zu regeln?
- Soll die Patientenakte in den Dialogsystemen der Nutzer einheitlich dargestellt werden und ggf. wie?
- Wie soll die Patientenakte strukturiert werden, um entsprechend leicht für das Eingeben von Daten, das Darstellen von Information und für das Suchen von Information genutzt werden zu können?
- Wo soll die Patientenakte für alle berechtigten Stellen einheitlich zugreifbar sein?
- Sollen die für eine Notfallsituation besonders wichtigen Daten in der Patientenakte gesondert angezeigt werden?
- Sollen für potentielle Notfallpatienten auch die Altdaten elektronisch gespeichert werden?
- Soll die Nutzung der Patientenakte mit einem automatischen Mahnverfahren für noch ausstehende Informationen gekoppelt werden?
- Soll die Patientenakte mit einer Wiedervorlagefunktion für ärztliche Tätigkeiten gekoppelt werden?
- Sollen neben der Patientenakte zusätzliche elektronische Transportmedien für Informationen eingerichtet werden?
- Sollen Labordaten in der Patientenakte einheitlich dargestellt werden?
- Sollen Labordaten in den Patientenakten auch für statistische Zwecke nutzbar gemacht werden?
- Wie soll die zuverlässige Pflege der Patientenakte honoriert werden?
- Wie kann ein Missbrauch von Patientendaten verhindert werden?

2.8.2 Beispiel für einen Ausschreibungstext

Vergleiche hierzu auch Kapitel 2.3, Abschnitt „Projektvorbereitung“ auf Seite 21ff.

...

Für das/die zu entwickelnde Produkt(e) sind folgende Standards einzuhalten:

DIN EN ISO 9241-110: Grundsätze der Dialoggestaltung.

DIN EN ISO 9241-11: Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit.

DIN EN ISO 9241-12: Informationsdarstellung.

DIN EN ISO 9241-13: Benutzerführung.

DIN EN ISO 9241-14: Dialogführung mittels Menüs.

DIN EN ISO 9241-15: Dialogführung mittels Kommandosprachen.

DIN EN ISO 9241-16: Dialogführung mittels direkter Manipulation.

DIN EN ISO 9241-17: Dialogführung mittels Bildschirmformularen.

Darüber hinaus sind – wenn angemessen – wenigstens einer der Hersteller-Styleguides anzuwenden, insbesondere

„Microsoft Windows User Experience“ (Offizieller Microsoft Styleguide für User Interface Design ab Windows 98 / Windows NT 4.0),

„Apple Human Interface Guidelines“ (Offizieller Apple Styleguide für Mac OS),

„Java Look and Feel Design Guidelines (2nd Edition)“ (Styleguide für User Interface Design von JAVA basierten Anwendungen).

Bei der Projektplanung und -durchführung ist die Benutzerorientierung gemäß den Anforderungen der Reifestufe 2 des DAkkS-Leitfadens für die Evaluierung des Usability-Engineering-Prozesses bei der Herstellung und Pflege von Produkten auf der Grundlage von DIN EN ISO 13407 sicherzustellen. Aus dem Projektplan muss klar ersichtlich sein, wie diese Anforderungen erfüllt werden.

Das notwendige Fachwissen sowie die Kompetenz zur Bewertung und ggf. Zertifizierung der entwickelten Software durch eine akkreditierte Prüfstelle sind bei Abgabe des Angebots zu dokumentieren. Soweit Fachwissen und Kompetenz im Unternehmen des Auftragnehmers nicht verfügbar sind, kann der Nachweis auch durch Einbindung eines Unterauftragnehmers mit entsprechend ausgewiesener Kompetenz erbracht werden.

Auf Seiten des Auftragnehmers ist ein kompetenter Usability-Engineer zu benennen, der alle Projektergebnisse (z. B. Konzepte, Prototypen, Entwicklungsergebnisse) mit Blick auf die oben genannten Normen prüft und bei identifizierten Abweichungen verbindliche korrektive Maßnahmen einleitet. Der Usability-Engineer wird während des gesamten Projekts einem auf Auftraggeberseite fachlich ausgewiesenen Ansprechpartner (Usability-Consultant) über seine Aktivitäten und Arbeitsergebnisse berichten.

...

2.8.3 Beispiel für Zusammenspiel der Rollen und Ergebnisse im Usability-Engineering-Prozess

Abbildung 5 zeigt abstrakte Rollen im Usability-Engineering-Prozess, die erforderlich sind, um die Ergebnisse zu erzielen, die die gezielte Entwicklung eines gebrauchstauglichen interaktiven Systems ermöglichen.

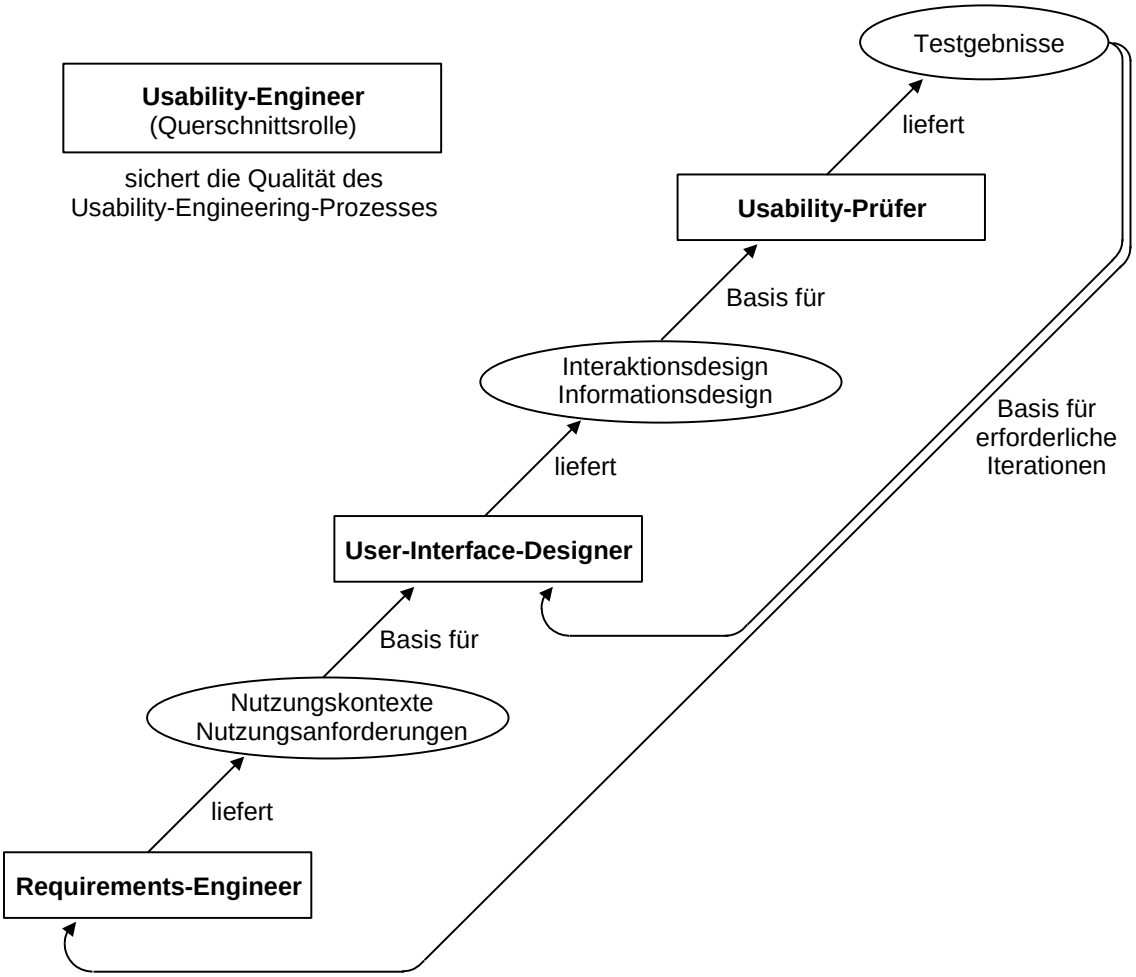


Abbildung 5: Zusammenspiel der Rollen und Ergebnisse im Usability-Engineering-Prozess

Die Ausprägung und Benennung dieser Rollen ist abhängig von der Komplexität des zu entwickelnden Produkts und der Größe des Entwicklungsprojekts. Beispiele für Rollenbezeichnungen, denen häufig oben genannte Maßnahmen und Ergebnisse zugeordnet werden zeigt die folgende Liste (vgl. i-com Artikel Hassenzahl/Diefenbach, 2007):

- Concept Developer
- Consultant Creative Design
- Consultant User Experience
- Customer Acceptance Manager
- Designerin

- Entwicklungsingenieur
- Hard-/Software Engineer
- Head of Usability Services
- Head of User Experience
- Human Factors Specialist
- Information Architect
- Informationsdesigner
- Interface Designer
- Internet Consultant
- Manager User Experience
- Online Research Specialist
- Product Designer
- Product Manager
- Research Associate
- Research Consultant
- Screen Designer
- Solution Specialist
- Usability Consultant
- Usability Design Expert
- Usability Engineer
- Usability Expert
- Usability Manager
- User Experience Architect
- User Experience Consultant
- User Experience Designer
- User Experience Specialist
- User Interface Design Specialist
- User Interface Designer
- User Researcher
- Validation Expert
- Web Engineer

3. Prüfverfahren für den Usability-Engineering-Prozess auf der Grundlage von DIN EN ISO 13407

Das hier vorliegende Prüfverfahren dient der Prüfung von Usability-Engineering-Prozessen in Herstellerorganisationen. Zielgruppen des Prüfverfahrens sind

- Herstellerorganisationen,
- Prüfer von akkreditierten Usability-Prüfstellen und
- von der DAkkS beauftragte Akkreditierungsbegutachter.

Auf der Grundlage der Prüfkriterien wird eine DAkkS-akkreditierte Prüfstelle angeleitet, den Reifegrad eines Usability-Engineering-Prozesses in einer Herstellerorganisation festzustellen. Darüber hinaus wird dem Qualitätsmanagement einer Herstellerorganisation durch den Leitfaden Usability eine Anleitung gegeben, den Stand der Entwicklung des Usability-Engineering-Prozesses intern einzuschätzen und ggf. Maßnahmen vorzubereiten, die den Prozess von Projekt zu Projekt verbessern.

3.1 Abstract

DAkkS (Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH) is a German accreditation body located in Frankfurt am Main. DAkkS accredits test laboratories in a variety of technical fields such as Usability. DAkkS appoints auditors to observe the accredited laboratories for their compliance with methodical as well as organizational requirements of testing interactive products or Usability-Engineering processes. Professional requirements to be fulfilled by Usability Test Laboratories are specified by two DAkkS Test Procedures:

- Test Procedure Usability, which is a standard Usability test for testing the conformity of interactive products with international Usability standards (ISO 9241 Part 11 and Part 110)
- Test Procedure Usability-Engineering Process, which is a guideline for evaluating Usability-Engineering processes of supplier organizations and testing their processes for conformity with ISO 13407.

The test procedure for process testing requires the test procedure for product testing to be adopted.

Test laboratories accredited by DAkkS use to test products and processes separately. Some of the test labs offer a certification of interactive products or support suppliers for providing conformity declarations according to ISO/IEC 17050.

3.2 Einleitung

Die DAkkS (Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH) mit Sitz in Berlin, Braunschweig und Frankfurt am Main akkreditiert u. a. Prüfstellen für Usability (Gebrauchstauglichkeit) und beauftragt Begutachter, die feststellen, ob und inwieweit die Prüfstellen fachlich korrekt arbeiten und methodisch sowie organisatorisch nach definierten Anforderungen vorgehen. Fachliche Anforderungen an die Prüfstellen werden in Sachen Gebrauchstauglichkeit durch zwei getrennte Prüfverfahren definiert:

- Prüfverfahren für die Konformitätsprüfung interaktiver Systeme (Leitfaden für Produktprüfung),
- Prüfverfahren für den Usability-Engineering-Prozess (Leitfaden für Prozessprüfung).

Das Prüfverfahren für den Prozess setzt das Prüfverfahren von interaktiven Produkten voraus.

DAkkS-akkreditierte Prüfstellen prüfen Produkte auch unabhängig von Prozessen. Einige Prüfstellen bieten die Zertifizierung von Produkten an oder bereiten Hersteller darauf vor, Herstellererklärungen nach DIN EN ISO/IEC 17050 (Konformitätserklärung von Anbietern) abgeben zu können.

3.3 Qualitätsmanagement und Usability-Engineering

Die Entstehung der beiden DAkkS-Prüfverfahren wird nachfolgend in ihrem historischen Zusammenhang dargestellt, um die Bedeutung der Prüfverfahren für die Qualitätssicherung von Produkten besser verständlich zu machen.

Ein Marktführer für Computerprogramme begann bereits 1960 mit der Einführung formaler Software-Engineering-Techniken, und zwar beim Software-Testen. 20 Jahre später aber begann man zu erkennen, dass man Qualität nicht in den Programm-Code hineintesten kann. Die Sicherung von Qualität beginnt nicht mit der Verifikation (z. B. dem Testen), sondern mit der Validierung (z. B. der Spezifikation von Anforderungen an die gewünschte Nutzungsqualität). Ähnlich verhielt es sich mit der Qualitätssicherung (QS) der Gebrauchstauglichkeit. Man begann zunächst fertige Software-Produkte auf Normkonformität mit ISO 9241 zu prüfen (z. B. bei den Technischen Überwachungsvereinen) und stellte fest, dass man Gebrauchstauglichkeit nicht in die Software hineinprüfen kann. Außerdem stellte man fest, dass wichtige Prüfvoraussetzungen fehlten, weil die Anforderungsentwicklung unzureichend war. Um eine Bewertung für die an einem Produkt vorgefundenen Merkmale zu liefern, konnte man den Prüfaufwand nicht auf den Vergleich von Produktmerkmalen und Normen beschränken, sondern musste die Prüfung auf die nachträgliche Erhebung der Nutzungsanforderungen ausweiten. Usability-Prüfer begannen somit eine Arbeit zu leisten, die eigentlich vor Beginn eines Software-Entwicklungsprojekts hätte erledigt werden müssen, z. B. den Nutzungskontext eines Produkts zu analysieren. Es wurde klar, dass bereits in der Vorbereitung eines Entwicklungsprojekts anhand einer validierten Anforderungsspezifikation die Grundlagen für gebrauchstaugliche Software gelegt werden müssen und dass sogar sehr früh im Entwurfsprozess eine erste Gebrauchstauglichkeitsprüfung möglich und nützlich ist. Die Dienstleistung des Prüfens der Gebrauchstauglichkeit wurde somit vom Ende des Software-Projekts an den Anfang verlegt und ist heute fester Bestandteil der Qualitätssicherungs-Maßnahmen in einem Usability-Engineering-Prozess. Kurzum, ein allein auf softwaretechnische Qualitätssicherung gerichteter Prozess ist heute nicht mehr Stand der Kunst.

Mit der Anwendung der ISO 9000-Normen im Software-Entwicklungsprozess hat es Schwierigkeiten gegeben, weil diese generischen Normen auf die Herstellung industriell gefertigter Produkte abgestellt waren. Eine Umfrage (Stelzer et al., 2000) bei ISO-9001-zertifizierten QM-Systemen ergab, dass die hierdurch erzielten Vorteile kaum zu einer verbesserten Einhaltung von Zeit- und Kostenplänen in den Projekten geführt haben; von einer erzielten Verbesserung der Produktqualität ist nichts bekannt.

Ein Nutzen von ISO 9000 mag immerhin darin bestehen, dass man in der Softwareentwicklung versucht hat, sich in die Tradition der QS einzufügen, wo bereits eine Systematik entwickelt war, als die QS von Software noch in den Kinderschuhen steckte. Deshalb ist es auch für das UE von Nutzen, die Konzepte der QS nicht neu zu erfinden. Gleichwohl sollte darauf Wert gelegt werden, dass die Besonderheiten der Sicherung von Software-Gebrauchstauglichkeit nicht übersehen werden, soweit sie in den tradierten Konzepten fehlen. Allgemein lassen sich in ISO 9001 folgende Lücken feststellen:

- Iteration bei der Entwicklung von Nutzungsanforderungen und beim Entwurf von Software,
- Usability-Prototyping,
- Moderierte Benutzerbeteiligung,
- Validierung von Nutzungsanforderungen vor der Merkmals-Verifikation,
- Projektmodell als „Design Use Cycle“ und
- nachträgliche Systemanpassung aufgrund der erst im Nutzungskontext eines Produkts feststellbaren Nutzungsprobleme.

Eine dieser Lücken wurde durch das an der Carnegie Mellon University (USA) entwickelte CMMI (2006) geschlossen. CMMI steht für „Capability Maturity Model Integration“ und ist ein Referenzmodell zur Bewertung und Verbesserung von Entwicklungsprozessen einer Herstellerorganisation (Kulpa and Johnson, 2003). Die im CMMI beschriebene Entwicklung von Anforderungen des Kunden, insbesondere der Umgang mit der Schwierigkeit, Anforderungen des Kunden zu entdecken, die dieser nicht explizit formuliert, wurde im CMMI zutreffender dargestellt als in anderen Modellen (V-Modell XT, siehe Rausch und Broy, 2006 sowie SPICE, siehe Hörmann et al., 2006). Dieser geringe Vorsprung des CMMI gegenüber den anderen Modellen reichte jedoch nicht aus, auf die Entwicklung eines Prüfverfahrens für den Usability-Engineering-Prozess zu verzichten und einfach CMMI anzuwenden.

Dennoch hat sich die DAkkS-Arbeitsgruppe bei der Entwicklung des Prüfverfahrens für die Qualität des Usability-Engineering-Prozesses hauptsächlich von den ursprünglichen Intentionen des CMMI bzw. des CMM inspirieren lassen. Es war jedoch nicht beabsichtigt, ein spezielles CMMI für Usability-Engineering zu schaffen. Die im vorliegenden Prüfverfahren definierten Reifestufen eines Usability-Engineering-Prozesses unterscheiden sich von den im CMMI verwendeten Reifestufen in einem wesentlichen Punkt: Reife wird hier bewertet anhand der eingesetzten Maßnahmen, der Kompetenz der beteiligten Rollen oder Personen sowie der erzielten Ergebnisse, an denen man die Effektivität des Prozesses erkennen kann. Demgegenüber wird im CMMI Reife als Effizienz der organisatorischen Durchführung eines Prozesses verstanden. Die Qualität der organisatorischen Durchführung ist jedoch kein hinreichend valider Indikator für Effektivität im Usability-Engineering. Ein Entwurfsprozess führt nicht schon deshalb zu innovativen Ergebnissen, weil man ihn ordentlich organisiert, d. h. vorbereitet, steuert, dokumentiert und kontrolliert. Vielmehr geben das Können der

Beteiligten, ihr Zusammenwirken im Team und die Erfüllung methodischer Gütekriterien den Ausschlag. Hierauf wird bei der Bewertung der Prozessreife geachtet. Das Prüfverfahren folgt insofern auch den Anregungen, die Watts Humphrey (1997, 2002) mit der Idee des „Personal Software Process" erreichen wollte. Humphrey erkannte, dass es nicht allein am Qualitätsmanagement liegt, ob ein Entwicklungsprozess erfolgreich ist. Softwareentwicklung ist empfindlich abhängig von diszipliniert arbeitenden Teams, in denen es den Team-Mitarbeiter ermöglicht werden muss, ihre Arbeitsweise reflektieren und verbessern zu können. Darüber hinaus sind im Usability-Engineering Berufsbilder entstanden, deren Vertreter während der Teamarbeit oft erst lernen müssen, ihre fachlichen Kompetenzen so zu koordinieren, dass eine prozessorientierte, disziplinierte Vorgehensweise erreicht wird. Beispielsweise haben Usability-Engineer und Informations-Designer eigene Kompetenzschwerpunkte, müssen aber beim Interaktions- und Oberflächendesign zu einer abgestimmten methodischen Vorgehensweise finden. In ähnlicher Weise sind auf Seiten des Auftraggebers der Usability-Consultant (in USA auch Usability-Analyst genannt) und auf Auftragnehmerseite der Usability-Prüfer auf einander angewiesen. Ohne ein Zusammenwirken dieser beiden Berufsbilder bei der analytischen Qualitätssicherung werden Projekte nur unnötig teuer. So steht die Entwicklung des Leitfadens Usability und seiner beiden Prüfverfahren nicht nur in der Tradition des Denkens von Qualitätssicherung und Qualitätsmanagment, sondern auch in der Weiterentwicklung, die sich durch die Herausbildung neuer Berufsbilder ergibt.

Nachteilig ist, dass im CMM-Modell von 1994, aber auch im weiter entwickelten Modell CMMI die Sicherung der Gebrauchstauglichkeit außer Betrachtung bleibt. "The CMM does not explicitly state that the customer should be satisfied … with the software product" (vgl. Paulk et al., 1994). Die Qualitätsziele der ISO 9000:2000 sind im CMMI nicht integriert; denn die Zufriedenstellung des Kunden ist in dieser internationalen Norm das erste von acht Zielen des Qualitätsmanagements. Usability-Engineering ergänzt mit seinem Gestaltungsrahmen das CMMI-Modell, da es neben der Entwicklung korrekt funktionierender Software vor allem den Qualitätsaspekt der Gebrauchstauglichkeit fördert, von dem Produktqualität, Kundenzufriedenheit sowie Nutzerakzeptanz letztendlich mit abhängen.

Während der Entstehung der ersten Version des hier vorliegenden Prüfverfahrens wurde die DIN EN ISO 13407:1999 veröffentlicht. Kern dieser Norm ist das Qualitätsmanagement von benutzer-orientierten Entwurfsprozessen. Das hier vorliegende Prüfverfahren setzt diese Norm in zweierlei Weise um:

- das QM eines benutzer-orientierten Prozesses wird anhand von Maßnahmen und zu erreichenden Ergebnissen des Usability-Engineering konkretisiert (Prüfkriterien);
- die Prüfkriterien der Stufen 1 und 2 des Prüfverfahrens dienen der Konformitätsprüfung eines benutzer-orientierten Prozesses mit der Norm DIN EN ISO13407.

Ein mit DIN EN ISO 13407 konformer Prozess erfüllt den ersten Grundsatz des Qualitätsmanagements der ISO 9000:2000. Der Prüfverfahren hilft nachzuweisen, dass eine Herstellerorganisation „die gegenwärtigen und zukünftigen Erfordernisse der Kunden versteht, deren Anforderungen erfüllt und danach strebt, deren Anforderungen zu übertreffen" (ISO 9000:2000, Abschnitt 0.2 a).

Ebenso verhält es sich mit dem letzten der acht Grundsätze des QM nach ISO 9000:2000. Ein reifer Usability-Engineering-Prozess, der mit DIN EN ISO 13407 konform ist, dient dem Ziel der „Lieferantenbeziehungen zum gegenseitigen Nutzen". Damit ist gemeint, dass eine Anwenderorganisation und eine Herstellerorganisation voneinander abhängig sind, woraus folgt, dass „Beziehungen zum gegenseitigen Nutzen die Wertschöpfungsfähigkeit beider

Seiten erhöhen“ (ISO 9000:2000, Abschnitt 0.2 h). Das Prozessmodell des Usability-Engineering (Design-Use-Cycle) und die zugeordneten DAkkS-Prüfkriterien für die Qualität der Ergebnisse dieses Prozesses konkretisieren diesen Grundsatz. Es wird ausdrücklich anerkannt, dass Qualitätsmanagement in einer Herstellerorganisation nicht ohne konstruktive Mitwirkung der Anwenderorganisation effektiv umgesetzt werden kann. Mit anderen Worten: Ein reifer Usability-Engineering-Prozess setzt ein reifes Qualitätsmanagement auch auf der Auftraggeberseite voraus. Das V-Modell XT geht deshalb über die Projektgrenzen eines Auftragnehmerprojekts hinaus und beschreibt ein Auftraggeberprojekt, ohne jedoch Usability-Engineering als wesentlichen Teil dieses Projekts auch nur zu erwähnen. Qualitätsmanager auf beiden Seiten, Auftraggeber und Auftragnehmer, müssen sich darüber verständigen, ob die Nutzungsqualität eines entstehenden interaktiven Produkts die nach den Normen geforderte Mindestqualität haben soll und wie dies erreicht werden soll. DAkkS empfiehlt deshalb, sowohl das Prüfverfahren für den Usability-Engineering-Prozess als auch das Prüfverfahren für die Konformitätsprüfung interaktiver Systeme zur Vertragsgrundlage machen. Die Prüfverfahren, nach denen akkreditierte Prüfstellen arbeiten, um Software zu prüfen, haben sich auch in der Entwicklung interaktiver Systeme bewährt. Ein allein nach den Vorgaben des V-Modell XT entstehendes Produkt wird nicht gebrauchstauglich sein können, weil die hierfür erforderlichen Voraussetzungen in diesem Modell nicht behandelt werden. Insofern ist der hier vorliegende DAkkS-Leitfaden Usability eine unverzichtbare Ergänzung für alle in diesem Abschnitt genannten Modelle und Normen des Qualitätsmanagements.

3.4 Grundlagen des Prüfverfahrens

3.4.1 Nutzungsanforderungen

Die Bedeutung der frühzeitigen und systematischen Erhebung von Anforderungen des Kunden wird bereits seit langem erkannt und ist inzwischen durch entsprechende Projektphasen in Vorgehensmodellen verankert. In der Praxis sind damit insbesondere Anforderungen gemeint, die in der Beschreibung von Geschäftsprozessen enthalten sind. In Geschäftsprozessen wird der Benutzer eines Softwareprodukts in seiner organisatorischen Rolle beschrieben, d. h. es wird vorrangig untersucht und festgelegt, welche Informationen der zukünftige Benutzer in seiner fachlichen Rolle verarbeiten soll.

Nutzungsanforderungen, die aus einer Analyse der Benutzertätigkeiten im Nutzungskontext der Software abgeleitet werden, sind dagegen in den Anforderungsdokumenten oft mit geringerer Priorität behandelt oder pauschal als sog. „ergonomische Standardanforderungen“ ausgewiesen. Damit besteht die Gefahr, dass das Thema Gebrauchstauglichkeit in Entwicklungsprojekten lediglich mit Allgemeinplätzen besetzt wird, nicht aber in fachlich qualifizierte Gestaltungsarbeit umgesetzt wird. Diesem Mangel will DAkkS sowohl mit dem Verfahren zur Produktprüfung auf Gebrauchstauglichkeit als auch mit dem vorliegenden Leitfaden Usability entgegen wirken.

Nutzungsanforderungen tauchen sowohl als funktionale als auch als nicht-funktionale Anforderungen auf. Sie ergänzen die in Geschäftsprozessen beschriebenen Anforderungen oder tragen zu ihrer Revision bei. Funktionale Nutzungsanforderungen ergeben sich beispielsweise, wenn aus dem Nutzungskontext erkennbar ist, dass eine angemessene Benutzertätigkeit in einem organisatorisch geforderten Arbeitsablauf nicht effektiv, effizient oder zufriedenstellend wäre. Nicht-funktionale Nutzungsanforderungen ergeben sich häufig aus der Begrenzt-

heit der Mensch-Computer-Interaktion, z. B. bei der Darstellung von Information auf dem Bildschirm oder der Performance eines Informationssystems.

Eine weitere, hier nicht weiter diskutierte Quelle von Anforderungen wird oft pauschal mit dem Etikett „technische Anforderungen“ versehen. Hiermit sind Anforderungen gemeint, die sich aus den Möglichkeiten und Grenzen der eingesetzten Informationstechnologie ergeben, z. B. aus der Notwendigkeit einer Interaktion mit existierenden technischen Systemen.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass Nutzungsanforderungen einen eigenständigen Anforderungsbereich bilden. Wenn im Folgenden von Anforderungen gesprochen wird, sind Nutzungsanforderungen gemeint.

3.4.2 Prozess- und Produktqualität

Ein UE-Prozess unterstützt die Entwicklung von interaktiven Produkten, die Nutzungsanforderungen erfüllt und im Sinne von DIN EN ISO 9241-110 gebrauchstauglich ist. Unter einem interaktiven Produkt wird hier jede Art von Anwendungsprogramm verstanden, das eine Schnittstelle zum Benutzer hat, an der die geforderte Nutzungsqualität für Anwender und Benutzer feststellbar ist. Darüber hinaus sind die Prüfkriterien des UE- Prüfverfahrens auch auf den Prozess der Entwicklung von Hardware-Erzeugnissen anwendbar, soweit die Erreichung von Gebrauchstauglichkeit Ziel des Prozesses ist und die Norm DIN EN ISO 13407 auf diesen Prozess anwendbar ist. Produkte, die durch eine eingebettete Software steuerbar im Sinne eines Dialogsystems (DIN EN ISO 9241-110) sind, können ebenfalls hinsichtlich ihres zugrunde liegenden UE-Prozesses geprüft werden, wenn die Norm DIN EN ISO 13407 auf diesen Prozess anwendbar ist, denn die Gebrauchstauglichkeit des Gesamtprodukts kann von der Qualität der dialogfähigen Software abhängen.

Ziel einer Verbesserung der Prozessqualität ist die nachhaltige Sicherung der Gebrauchstauglichkeit von Produkten. Unter Nachhaltigkeit wird verstanden, dass wiederholte Produktbewertungen aus verschiedenen Projekten einer Herstellerorganisation die Prognose rechtfertigen, die für einen als reif erkannten Prozess möglich ist, nämlich gebrauchstaugliche Produkte herstellen zu können. Mit anderen Worten: Wegen des Kausalzusammenhangs von Prozess- und Produktqualität wird einem als reif beurteilten Prozess unterstellt, dass er mit geringer Irrtumswahrscheinlichkeit taugliche Produkte hervorbringt. Diese Prognose begründet das Vertrauen in die Fähigkeit der Herstellerorganisation. Eine Beurteilung der Prozessqualität anhand objektiver Indikatoren dient dazu, den an einem Software-Entwicklungsprozess beteiligten Partnern, d. h. dem Hersteller, dem Anwender, den Benutzern und weiteren Betroffenen nachzuweisen, dass der Prozess eine das Vertrauen rechtfertigende Reife hat.

Auch die Produktqualität ist ein Indikator für Prozessqualität. Allerdings kann ein Prozess nicht besser beurteilt werden als die in diesem Prozess erzeugten Produkte. An Produktmängeln kann man erkennen, welche Mängel der Prozess hat. Beispielsweise sind personen-unspezifische Einarbeitungsprobleme mit einem interaktiven Produkt ein sicherer Indikator dafür, dass ein Usability-Prototyping-Prozess für die Entwicklung dieses Produktes nicht stattgefunden hat. Eine gute Produktqualität ist somit eine notwendige, aber nicht hinreichende Voraussetzung für eine reife Prozessqualität; denn ein gutes Produkt kann auch zufällig zustande kommen. Für die Feststellung eines reifen Usability-Engineering-Prozesses reicht es also nicht aus, ein gutes Produkt vorzuweisen. Auch ist es nicht möglich, allein von der Produktqualität auf den Reifegrad des Prozesses zu schließen (siehe Stufenmodell des UE-Prozesses in Abschnitt 3.5).

Das vorliegende Prüfverfahren für den UE-Prozess sollte in Zusammenhang mit dem DAkkS-Prüfverfahren für die Konformitätsprüfung interaktiver Systeme gesehen werden. Die Methoden zur Vorbereitung und Durchführung von Normkonformitätsprüfungen sind nicht nur auf existierende Produkte in einem gegebenen Nutzungskontext, sondern auch in einem UE-Prozess beim Hersteller anwendbar. Wird dieses Prüfverfahren in einem UE-Prozess angewendet, so ist dies ein guter Indikator für die Prozessqualität hinsichtlich der QS-Maßnahmen Anforderungsentwicklung und Usability-Prüfung (vgl. Abschnitt 3.8). Die mit dem DAkkS Prüfverfahren Gebrauchstauglichkeit verbundene Prüf-Dienstleistung kann in Software-Entwicklungsprojekte am besten integriert werden, wenn diese mittels Usability-Engineering ausreichend vorbereitet worden sind.

3.4.3 Bezug zu DIN EN ISO 13407

Das Prüfverfahren für den Usability-Engineering-Prozess (UE-Prozess) enthält eine mit DIN EN ISO 13407 abgestimmte Liste von Prüfkriterien. Einen Überblick bietet die Tabelle der Kriterien im Abschnitt 3.6. Die Konformität des Prüfverfahrens mit dieser Norm ist für den Reifegrad 2 der Tabelle der Prüfkriterien nachgewiesen (siehe 0). Die UE-Prozessqualität einer Herstellerorganisation kann anhand der Prüfkriterien bewertet werden. Hierbei sind die für jede Beurteilungsdimension gegebenen Indikatoren anzuwenden (siehe Abschnitt 3.8). Darüber hinaus geben die Kriterien sowie die Indikatoren Anleitung dafür, welche schrittweisen Verbesserungen im Prozess angestrebt werden sollten.

Das DAkkS-Prüfverfahren deckt die in DIN EN ISO 13407 enthaltenen Anforderungen an einen benutzer-orientierten Entwurfsprozess ab. Ein nach dem DAkkS-Prüfverfahren geprüfter UE-Prozess ist auf Reifestufe 2 konform mit DIN EN ISO 13407. Diese Norm wurde allerdings aus der Sicht von Unternehmensberatern geschrieben, was grundsätzlich dem Qualitätsmanagement eines Herstellers nützen kann, nicht aber den praktisch arbeitenden Ingenieuren. Deshalb werden im vorliegenden Prüfverfahren die in der DIN EN ISO 13407 empfohlenen Aktivitäten soweit konkretisiert, dass man insbesondere die Ergebnisse der Aktivitäten eines UE-Prozesses nach dem „Stand der Kunst“ im Usability-Engineering bewerten kann.

Die in DIN EN ISO 13407 aufgeführten Aktivitäten werden in dem vorliegenden Modell eines UE-Prozesses wie folgt zusammengefasst:

- Analyse des Nutzungskontexts
- Anforderungsentwicklung und Validierung der Nutzungsanforderungen
- Gestaltung (Usability-Prototyping)
- Evaluierung und Beseitigung von Einarbeitungsproblemen
- Pflege (d. h. insbesondere Beseitigung von Nutzungsproblemen)

3.4.4 Usability-Engineering und Softwareentwicklung

Die in Abschnitt 3.4.3 genannten Aktivitäten eines UE-Prozesses sind in existierenden Modellen der Software-Entwicklung und des Qualitätsmanagements (z. B. dem V-Modell XT) kaum angemessen berücksichtigt, weil sich die Teildisziplinen Software-Engineering und Usability-Engineering parallel entwickelt haben und man erst in jüngster Zeit, z. B. im Requirements-Engineering, zusammen zu gehen versucht. Die Veröffentlichung internationaler Normen zur Gebrauchstauglichkeit (DIN EN ISO 9241 Teile 11 bis 17 und 110) sowie zum benutzerorientierten Entwurfsprozess (DIN EN ISO 13407) sind Indikatoren dieses Zusammengehens.

Objektorientierte Vorgehensmodelle berücksichtigen die benutzerorientierte Gestaltung der Benutzungsoberfläche bereits als einen Teilaspekt der Gebrauchstauglichkeit mit besonderen Unteraktivitäten und Verfahrensvorschlägen (z. B. RUP, der Rational Unified Process, Kruchten, 2000; Bergström and Raberg, 2004). Das Usability-Prototyping wird als Mittel zur Entwicklung von Nutzungsanforderungen eingesetzt.

Das vorliegende Prüfverfahren und das zugrunde liegende Modell des UE-Prozesses sind somit als Ergänzung herkömmlicher Modelle anzusehen, die aus der Tradition des Software-Engineering stammen. Um den Zusammenhang mit den tradierten Modellen zu verdeutlichen, wird klargestellt, dass der Schwerpunkt des Usability-Engineering in der Vorbereitungsphase von Software-Entwicklungsprojekten liegt. Die konstruktive Qualitätssicherung beginnt bereits in der Anforderungsentwicklung, vor der Umsetzung eines Fachkonzepts in Entwurf und Implementierung. Wenn diese vorbereitende Phase vernachlässigt wird, ist die Entstehung gebrauchstauglicher Software stark gefährdet.

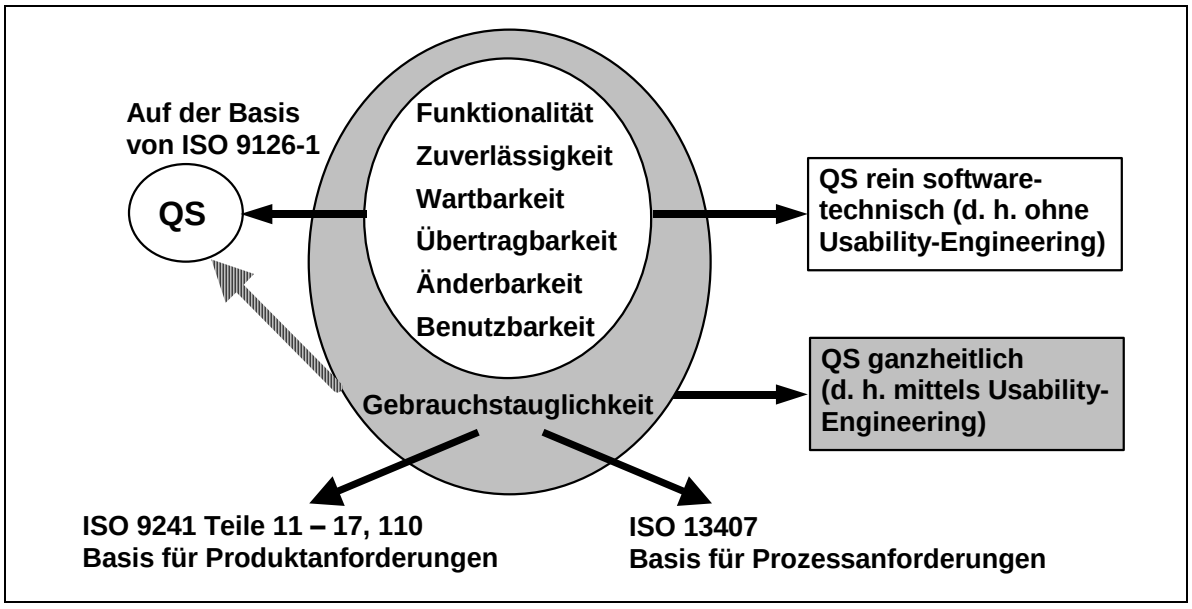


Abbildung 6: Ganzheitliches Qualitätsmanagement mittels Usability-Engineering
(die Pfeile verweisen auf die Grundlagen für die genannten Qualitätsziele).

Die Abbildung 6 veranschaulicht, dass eine Qualitätssicherung (QS) auf der Basis von ISO 9126-1, aber ebenso auf der Basis von allgemeinen Vorgehens-Modellen für den Softwarelebenszyklus wie z. B. ISO/IEC 12207, ISO/IEC 15288 oder wie dem V-Modell XT keine hinreichenden Voraussetzungen für die Entwicklung gebrauchstauglicher Produkte enthält.

Ein ganzheitliches, ausdrücklich auf die Erzielung der Gebrauchstauglichkeit gerichtetes QM ist nur durch Usability-Engineering möglich. Usability-Engineering ist in den Gesamtprozess der Qualitätssicherung eingebettet. In einem UE-Prozess werden die Voraussetzungen dafür geschaffen, dass ein gebrauchstaugliches Produkt im Sinne von DIN EN ISO 9241-11 entsteht. Usability-Engineering umfasst sowohl Entwicklungsaktivitäten (z. B. Anforderungsentwicklung und Usability-Prototyping) als auch Maßnahmen der software-ergonomischen Qualitätssicherung (z. B. Validierung von Nutzungsanforderungen und Konformitätstests gegen DIN EN ISO 9241-110).

3.4.5 Ergebnisorientierung

Methoden des UE und Maßnahmen der QS lassen sich kaum im Einzelnen in einer Norm festlegen, weil sich Software-Entwicklungsprojekte stark unterscheiden und es dem Hersteller überlassen bleiben sollte, welche Methoden er unter gegebenen Umständen zweckmäßig einsetzt. Jedoch sind die Methoden, die im DAkkS-Prüfverfahren Gebrauchstauglichkeit unter Angabe der Gütekriterien aufgeführt sind, eine Grundlage zur Entwicklung von Praktiken bei jedem Hersteller, weil diese sich in erfolgreichen Projekten bewährt haben. Dies gilt insbesondere für

- die Aufgabenanalyse in Form von Kontextszenarien und Nutzungsszenarien,
- die Anforderungsentwicklung anhand aufgeklärter Erfordernisse („implied needs“) und abgeleiteter Anforderungen an den Dialog (DIN EN ISO 9241-110) sowie
- die Produktprüfung mittels Inspektion und teilnehmender Beobachtung.

Es besteht Einigkeit darüber, welche Ergebnisse ein UE-Prozess hervorbringen sollte (vgl. DIN EN ISO 9421-110 und das darauf beruhende Prüfverfahren für Produktprüfungen auf Gebrauchstauglichkeit). An den Ergebnissen kann von Fachleuten nachvollzogen werden, ob und inwieweit die Maßnahmen des Herstellers effektiv waren. Bei der Beurteilung eines UE-Prozesses interessiert nicht nur das WIE, also die Maßnahmen, Methoden oder Projektaktivitäten selbst, sondern das WAS, nämlich die erzielten Ergebnisse. Qualitätskriterien eines reifen UE-Prozesses lassen sich meist in Form von zu erreichenden Ergebnissen definieren.

Demgemäß brauchen nicht die Maßnahmen oder Projektaktivitäten selbst dokumentiert zu werden, sondern die Ergebnisse der Maßnahmen. Es sollte möglich sein, von den als effektiv dokumentierten Ergebnissen auf durchgeführte Maßnahmen zu schließen, um Konformität mit DIN EN ISO 13407 nachzuweisen. Beispielsweise sollte über einen entwickelten Prototyp ein Dokument existieren, aus dem hervorgeht, was die beteiligten Benutzer bewertet haben und durch welche Verbesserungen zufriedenstellende Lösungen erreicht wurden. Es reicht nicht aus nachzuweisen, dass Prototyping unter Beteiligung von Benutzern stattgefunden hat, denn dies sagt noch nichts über die Effektivität des Prototyping aus, und es ist auch nicht beeindruckend, wenn sehr viele Benutzer daran beteiligt waren, vielmehr interessiert, welche Einarbeitungsprobleme aufgedeckt wurden und wie sie beseitigt wurden. Hinsichtlich der nachzuweisenden Effektivität kann es bei einer heterogenen Benutzerzielgruppe jedoch durchaus wichtig sein zu dokumentieren, dass viele Benutzer beteiligt waren, weil dadurch sehr verschiedene Einarbeitungsprobleme aufgedeckt werden konnten.

3.5 Reifestufen des Usability-Engineering-Prozesses

Anstelle der fünfstufigen Differenzierung der Reifegrade des CMMI-Modells wird in diesem Prüfverfahren vorläufig ein vierstufiges Modell eingeführt, und zwar mit einer Eingangsstufe „Null“ und drei Reifestufen. Obwohl die Differenzierung in fünf Stufen angestrebt wird, kann anhand der bisher bekannten Prüfkriterien für die Qualität des Usability-Engineering-Prozesses noch keine hinreichende inhaltliche Entsprechung mit den Stufen des CMMI-Modells erreicht werden. Null entspricht der Stufe 1 in CMMI und drei entspricht der Stufe 5 in CMMI. Auf der Stufe Null wird ein UE-Prozess eingeführt, d. h. einzelne Maßnahmen erweisen sich als wirksam. Auf der ersten Reifestufe ist ein UE-Prozess auf sämtlichen Dimensionen der Prozessbewertung eingeführt. Auf der zweiten Reifestufe ist dieser soweit herangereift, dass der Prozess mit der Norm DIN EN ISO 13407 konform ist. Der UE-Prozess hat Mindestqualität erreicht. Hersteller die mehr erreichen wollen, können die Reifestufe 3,

d. h. einen sich selbst-optimierenden Prozesses anstreben. Im Unterschied zum CMMI-Modell kann die Qualität eines UE-Prozesses gegen die Empfehlungen einer internationalen Norm geprüft werden, indem man die im vorliegenden Prüfverfahren spezifizierten Prüfkriterien verwendet.

Die Reifestufen des UE-Prozesses sind wie folgt definiert (vgl. Abbildung 7):

- Stufe 0: Anfangsstadium (initial level)
- Reifestufe 1: Eingeführter UE-Prozess (introduced level),
- Reifestufe 2: Reproduzierbarer, effektiver UE-Prozess (conformity with ISO 13407),
- Reifestufe 3: Sich selbst optimierender UE-Prozess (optimized level).

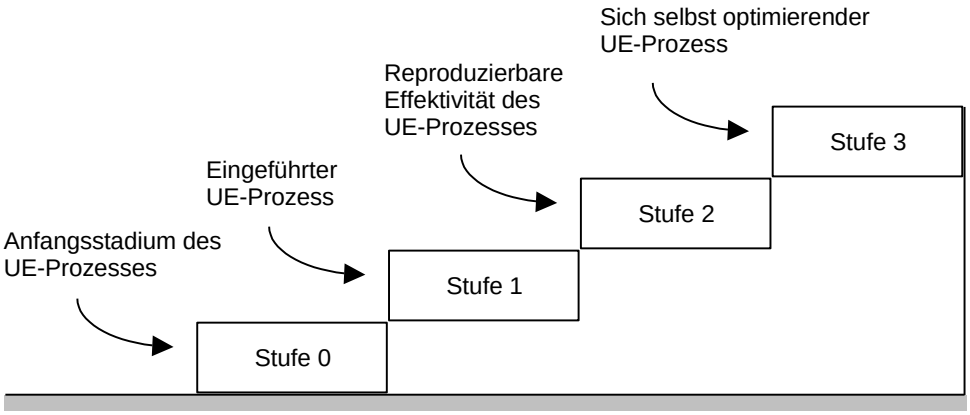


Abbildung 7: Stufe Null und drei Reifestufen des Usability-Engineering-Prozesses

3.5.1 Stufe 0

Im Anfangsstadium ist Usability als Qualitätsziel nur eingeschränkt oder gar nicht anerkannt. Einzelne Maßnahmen eines Usability-Engineering-Prozesses werden in noch unsystematischer Weise im Projekt durchgeführt. Beispielsweise werden Benutzerbelange bei der Systementwicklung nur punktuell berücksichtigt, Benutzungsoberflächen werden zwar evaluiert oder so genannte Akzeptanztests durchgeführt, solche Einzelmaßnahmen stehen jedoch noch nicht in einem Zusammenhang untereinander oder zum übergreifenden Systementwicklungsprozess. Auf Stufe 0 sind Benutzbarkeit und Ergonomie als Problemfelder der Softwareentwicklung erkannt. Ein hierfür Verantwortlicher ist im Unternehmen der Herstellerorganisation beauftragt, die Aufgaben des Anwendungsbereichs analysieren zu helfen, damit aufgabenbezogene Anwenderforderungen berücksichtigt werden können. Für die Entwicklung von Benutzungsoberflächen wird ein Styleguide verwendet. Die Einhaltung dieser Gestaltungsrichtlinie wird geprüft und in Prüfprotokollen dokumentiert (Meinhardt und Beck, 2005).

3.5.2 Reifestufe 1

Auf Reifestufe 1 gilt ein UE-Prozess als eingeführt. Dessen Erfolg hängt jedoch noch stark von günstigen Umständen ab. Usability-Engineering ist ein noch nicht von Anfang an berücksichtigter Teil des Software-Entwicklungsprojekts. Um gebrauchstaugliche Produkte herzustellen, werden neben den Systemanforderungen auch die Nutzungsanforderungen berücksichtigt, die dem Nutzungskontext eines zu entwickelnden Produkts entstammen. Dem

Qualitätsmanagement der Herstellerorganisation ist dabei insbesondere das Problem der Abhängigkeit der Anforderungsentwicklung von den Gegebenheiten des Nutzungskontexts bekannt. Das Projekt ist jedoch vollkommen damit ausgelastet, überhaupt eine zuverlässige Funktionalität herzustellen (BMBF, 2000). QS-Maßnahmen konzentrieren sich auf das Testen. Es fehlen UE-Fachleute im Projekt. Die ergonomische Gestaltung beschränkt sich auf den Oberflächen-Entwurf (User-Interface-Engineering). Für ergonomische Bewertungen werden allenfalls Berater hinzugezogen. Für eine Grobeinschätzung der Beherrschung der Reifestufe 1 sind folgende Indikatoren geeignet:

- **Vertragsgegenstand:** Die Anforderungen des Anwenders an die Qualität des Produkts haben einen Aufgabenbezug und sind Gegenstand des Vertrages zwischen Hersteller und Anwender.
- **Fachkräfte:** Am Zustandekommen einer auf die Nutzungsqualität ausgerichteten Anforderungsspezifikation sind Fachkräfte der Software-Ergonomie und des Usability-Engineering beratend beteiligt.
- **Standards:** Im Projekt existieren standardisierte Vorgaben für die Gestaltung und Bewertung von Benutzungsschnittstellen.

3.5.3 Reifestufe 2

Auf Reifestufe 2 ist die Reproduzierbarkeit eines erfolgreichen UE-Prozesses erreicht. Reproduzierbarkeit heißt im Wesentlichen, dass der Erfolg eines Projekts wiederholbar ist, wenn man das Projekt noch einmal durchführen würde und dass auch in weiteren Projekten dieser Erfolg wiederholbar sein wird. Dem QM ist es gelungen, das Problem der Validierung der Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit zu lösen, bevor mit dem Systementwurf angefangen wird. Dem QM ist es außerdem gelungen, zu Beginn eines Projekts und während der Projektlaufzeit das Usability-Engineering als Ergänzung des Requirements- und Software-Engineering zu etablieren. Usability-Engineering ist ein wichtiger Teil der Anforderungs-Entwicklung und des Entwurfs. Für eine Grobeinschätzung der Beherrschung der Reifestufe 2 sind folgende Indikatoren geeignet:

- **Teambildung:** Anforderungsentwicklung einschließlich des Usability-Prototyping und die Bewertung von Eigenschaften der Gebrauchstauglichkeit eines entstehenden Produkts werden durch fachlich geeignete, multidisziplinär zusammengesetzte und moderierte Teams unterstützt.
- **Validierung:** Die Aufarbeitung von Widersprüchen zwischen dem Nutzungskonzept des Anwenders / Benutzers und dem Systemkonzept des Herstellers hat zu einem Konsens über die Anwenderforderungen sowie deren technische Umsetzung geführt. Anwender / Benutzer verstehen das Nutzungskonzept und das Lastenheft sowie dessen Umsetzung in ein Pflichtenheft.
- **Benutzerbeteiligung:** Benutzer wurden auf ihre Beteiligung an der Entwicklung von Anforderungen und die Bewertung von Produktentwürfen (Prototypen) vorbereitet und haben effektiv mitgewirkt.
- **Nutzungsprobleme:** Die Anforderungsentwicklung bezieht die Nutzungserfahrungen der Benutzer mit ein, so dass nicht nur beim Prototyping, sondern auch während der Nutzung im Nutzungskontext eine Produktverbesserung vorbereitet werden kann.

3.5.4 Reifestufe 3

Auf Reifestufe 3 hat der UE-Prozess Mechanismen eines sich selbst verbessernden Prozesses, d. h., Fehler sowie Erfolge werden vom QM dazu verwendet, einzelne Aktivitäten zu korrigieren oder zu optimieren. Das QM hat das Usability-Engineering nicht nur in den Projekten, sondern darüber hinaus als Querschnittsaufgabe in der Herstellerorganisation etabliert. Dadurch wirkt der UE-Prozess auf alle Aktivitäten des Software-Lebenszyklus ein, wo es erforderlich ist, und die Aktivitäten des UE-Prozesses selbst werden aus verschiedenen Stellen der Hersteller- sowie der Anwenderorganisation beeinflussbar, etwa durch Rückverfolgung (traceability) von Entwurfsentscheidungen zum Nutzungskontext oder durch Feedback der Benutzer aus dem Nutzungskontext zum Hersteller. Auf Stufe 3 ist der Usability-Engineer zusammen mit einem Requirements-Engineer von der Vorbereitung bis zum Projektende fest in das Projekt integriert. Der Usability-Engineer oder der Requirements-Engineer moderiert die Kontakte zwischen allen an den Entwurfsvorbereitungen beteiligten Personen. Alle Usability-Entscheidungen laufen bei diesen Fachleuten zusammen, und sie bereiten alle diesbezüglichen Entscheidungen vor. Alle erzielten Verbesserungen werden so dokumentiert, dass ein Erfahrungstransfer von Projekt zu Projekt möglich ist und somit die Qualität des UE-Prozesses nicht vom Können einzelner Personen abhängt. Auf Stufe 3 ist die Reife des UE-Prozesses auf fortgeschrittenem Niveau. Für eine Grobeinschätzung der Beherrschung der Reifestufe 3 sind folgende Indikatoren geeignet:

- **Wissensmanagement:** Ein projektübergreifender Erfahrungstransfer ist in der Herstellerorganisation zwischen den am UE-Prozess beteiligten Stellen und Personen installiert. Die im UE-Prozess beteiligten Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter verbessern hierdurch ständig ihre Qualifikation. Auch Quereinsteiger oder Anfänger finden hiermit einen Einstieg in das aus Projekterfahrungen gewonnene Wissenspotential.
- **Querschnittsverantwortung:** Eine Fachkraft des Usability-Engineering koordiniert die Entscheidungsvorbereitungen in verschiedenen Bereichen der Herstellerorganisation oder nimmt daran teil.
- **Projektvorbereitung:** Entwicklungsprojekte werden durch ein ausschließlich der Anforderungsentwicklung dienendes Auftraggeberprojekt vorbereitet. Die Vorbereitung kann seitens des Auftragnehmers mit einer Marketingbewertung verknüpft sein.
- **Konsensfindung:** Bereits vor Abschluss eines Entwicklungsvertrages mit dem Anwender werden durch exploratives Prototyping die nicht verstandenen technischen Umsetzungen soweit veranschaulicht, bis für Hersteller und Anwender die Lösungsvorschläge und die zugrunde liegenden Anwenderforderungen konsensfähig sind. Die Anforderungsspezifikation weist auch solche Anforderungen aus, die unklar oder streitig geblieben sind. Diese kontrolliert das QM mittels Risikoanalyse, mittels Änderungsmanagement („design for change“) oder per Rückgriff auf frühere, dokumentierte Projekterfahrungen.

Die drei Reifestufen sind hier nur sehr grob skizziert. Was verdeutlicht werden soll, ist der von Stufe zu Stufe verbesserte Organisationsgrad des UE-Prozesses. Die darin enthaltenen QS-Maßnahmen werden zunehmend diszipliniert in den Projekten umgesetzt. Die Art des Erfahrungstransfers unterstützt letztlich einen sich stetig verbessernden UE-Prozess.

3.6 Prüfkriterien

Anforderungen an den UE-Prozess werden auf der Grundlage von Beurteilungsdimensionen festgelegt. Organisatorische, methodische und qualifikatorische Ziele bestimmen die Auswahl der Beurteilungsdimensionen. Hierbei werden der in der Literatur aufgearbeitete Stand der

Kunst, die Praxis erfolgreicher UE-Prozesse sowie die Norm DIN EN ISO 13407 berücksichtigt. In einem UE-Prozess kooperieren Auftraggeber und Auftragnehmer. Prüfkriterien sind hier aber nur für Auftragnehmerprojekte (im Sinne des V-Modell XT) definiert.

Für jede der Beurteilungsdimensionen werden die Anforderungen an den UE-Prozess nach drei Reifegraden differenziert. Damit werden Ergebnisse des Usability-Engineering definiert, die schrittweise erreichbar sind, indem Methoden eingeführt, Maßnahmen der QS umgesetzt oder organisatorische Entwicklungen eingeleitet werden. Diese Ergebnisse sind als Prüfkriterien für die Qualität (Reifegrad) des UE-Prozesses definiert. Prüfobjekt ist ein Projekt, in dem Usability-Engineering stattgefunden hat. Die Erfüllung der Prüfkriterien soll im Auftragnehmerprojekt an Hand von Projektdokumenten nachweisbar sein, z. B. das Ergebnisprotokoll sowie die gefassten Beschlüsse eines Workshops mit Anwendern, Benutzern, Entwicklern und anderen Interessenvertretern. Auch Produktdokumente sind Quellen nachweisbarer Effektivität eines UE-Prozesses, z. B. die schriftliche Dokumentation eines Prototyps, der im Rahmen der Anforderungsentwicklung hergestellt und evaluiert wurde.

Die Prüfkriterien dienen einem Prozessbegutachter bei der Festlegung seiner Prüfmaßnahmen. Um die Vergleichbarkeit von Prozessbegutachtungen zu sichern, müssen die Prüfkriterien eindeutig sein und einheitlich interpretiert werden. Deshalb wurden Indikatoren definiert, die dem Begutachter helfen, die Objektivität der Prüfkriterien zu sichern.

Die in den Dokumenten nachvollziehbaren Ergebnisse der täglichen Projektarbeit sind Indikatoren für die Qualität eines UE-Prozesses und sollen Rückschlüsse auf den Entwicklungsstand einer Herstellerorganisation zulassen. Beim Vergleich zwischen Projekten soll es möglich sein, die Erfüllung von Kriterien auf verbessertem Niveau nachzuweisen. Für die Feststellung, dass ein bestimmter Reifegrad erreicht ist, müssen alle für einen Reifegrad sowie alle für niedrigere Reifegrade definierten Kriterien geprüft und als erfüllt verifiziert worden sein. Nicht erfüllte Kriterien eines Reifegrades können nicht durch die Erfüllung anderer Kriterien auf höheren Reifegraden kompensiert werden. Beispielsweise kann die fehlende Erhebung eines Kontextszenarios nicht dadurch kompensiert werden, dass ein Usability-Engineer die Verantwortung für die Berücksichtigung kontextrelevanter Anforderungen im Entwurfsprozess hat; denn die Existenz eines Kontextszenarios ist ein wichtiger Schritt in Richtung „Personenunabhängigkeit“ der Anforderungsentwicklung im UE-Prozess.

Die analytische und konstruktive QS ist in einem UE-Prozess an bestimmten Funktionen oder Rollen erkennbar, z. B. daran, dass ein Requirements-Engineer den gewünschten Ablauf der Interaktion zwischen Benutzer und Computer entwirft und beschreibt oder dass ein Usability-Engineer einen Prototyp realisiert, an dem die beschriebene Interaktion veranschaulicht wird, soweit sie von Benutzern noch nicht vollständig verstanden worden ist. Manchmal sind diese beiden Funktionen in einer Person vereint, manchmal durch verschiedene Rollenträger realisiert. Wenn in den nachfolgenden Prüfkriterien von Rollen oder Funktionen eines Requirements-Engineers oder Usability-Engineers gesprochen wird, so sind in der Regel die damit verbundenen fachlichen Aufgaben und Qualifikationen gemeint. Die Existenz der Rollenträger in einem Projekt reicht allerdings allein nicht aus, um ein Prüfkriterium als erfüllt anzusehen.

Die Prüfkriterien auf Reifestufe 1 charakterisieren das Anfangsstadium eines UE-Prozesses. Hierbei wird berücksichtigt, dass eine Herstellerorganisation die unter den Beurteilungsdimensionen genannten Ziele (organisatorisch, methodisch und qualifikatorisch) im Qualitätsmanagement verankert hat und mit der Umsetzung begonnen hat. Eine Herstellerorganisation

kann die Erfüllung der Kriterien der Reifestufe 1 selbst beurteilen und sich beraten lassen (im Sinne von Coaching), welche Maßnahmen in Projekten umzusetzen sind, um Stufe 2 zu erreichen. Eine erste Prozess-Zertifizierung wäre auf Stufe 2 möglich, wenn die Kriterien der Reifestufen 1 und 2 erfüllt sind.

Auf Reifestufe 2 ist im Vergleich zu Vorgänger-Projekten nachweisbar, dass die genannten Ziele nicht mehr nur unter günstigen Umständen oder zufällig, sondern zuverlässig erreichbar sind, d. h., die organisatorischen, methodischen und qualifikatorischen Voraussetzungen zur effektiven Realisierung der Gebrauchstauglichkeit von Produkten haben sich stabilisiert. Auf diesem Reifegrad des UE-Prozesses ist eine erste Zertifizierung der Prozessqualität möglich. Hiermit wird einem UE-Prozess Konformität mit DIN EN ISO 13407 bescheinigt.

Die Bescheinigung der Reife auf Stufe 2 könnte eine Herstellerorganisation dazu verleiten, keine weiteren Anstrengungen zur Verbesserung des Prozesses zu machen. Um dieser Tendenz entgegen zu wirken, wird empfohlen, die Reifestufe 3 anzustreben, weil auf dieser Stufe ein Prozess etabliert ist, dem die Disposition zur kontinuierlichen selbstregulierten Verbesserung innewohnt. Dies ist vom Usability-Qualitätsmanager mittels implementierter Maßnahmen der QS in den Folgeprojekten zu überwachen.

Die Dimensionen der Beurteilung eines UE-Prozesses und die Prüfkriterien sind in der nachstehenden Tabelle spezifiziert. Die Prüfkriterien sind als organisatorische, methodische oder qualifikatorische Ergebnisse des UE-Prozesses in einem Auftragnehmerprojekt definiert. Erläuterungen und Begründungen für die Festlegung der Prüfkriterien werden in Abschnitt 3.7 gegeben. Indikatoren für die Erfüllung von Prüfkriterien in einem gegebenen UE-Prozess werden für jede Beurteilungsdimension in Abschnitt 3.8 aufgeführt.

Anforderungen an Auftragnehmerprojekte

Beurteilungsdimension	Stufe 1 Das Anfangsstadium ist erreicht. Folgendes ist nachgewiesen:	Stufe 2 Stadium der Reproduzierbarkeit effektiver Ergebnisse ist erreicht. Folgendes ist nachgewiesen:	Stufe 3 Stadium der kontinuierlichen Verbesserung ist erreicht. Folgendes ist nachgewiesen:
1. Usability-Qualitätsziele	Usability (Gebrauchstauglichkeit) wird als Ziel des Qualitätsmanagements der Herstellerorganisation genannt.	Aktivitäten des Usability-Engineering (UE) sind dokumentiert, z. B. als Teil des Software-Qualitäts-Handbuchs der Herstellerorganisation.	Auf Projektebene sind UE-Aktivitäten, zu erzielende UE-Ergebnisse, UE-Kosten und UE-Ressourcen in einem Qualitätsplan beschrieben.
2. Teamzusammensetzung, Rollen			
2.1 Benutzerbeteiligung im Qualitätsplan	Benutzer sind bei der Erhebung der Sachverhalte des Nutzungskontexts beteiligt.	Benutzer sind bei der Erhebung und Validierung der Sachverhalte des Nutzungskontexts beteiligt (empfohlen wird das Prüfverfahren für die Konformitätsprüfung interaktiver Systeme).	Benutzer sind in allen sie betreffenden Projektphasen zur Identifizierung von Nutzungsproblemen, auch in der Nutzungsphase, beteiligt.
2.2 Requirements-Engineer / Analyse (Fokus auf Nutzungsanforderungen, verantwortlich für das Lastenheft)	Requirements-Engineer erhebt Nutzungskontext zusammen mit dem Anwender.	Requirements-Engineer ist Mitglied des Projektteams und unterstützt Entwurfsentscheidungen durch seine Kenntnis des Nutzungskontexts sowie der Nutzungsanforderungen.	Requirements-Engineer entwickelt die Nutzungsanforderungen im Nutzungskontext und beim Prototyping.
2.3 Usability-Engineer / Design (Fokus auf Produktmerkmalen, verantwortlich für das Pflichtenheft)	Usability-Fachkraft ist in einer beratenden Rolle tätig (Usability-Consultant).	Usability-Engineer ist Mitglied des Projektteams und am Entwurf beteiligt.	Usability-Engineer trägt die Fachverantwortung im Projekt und bereitet Entscheidungen in Bezug auf Usability (Gerauchstauglichkeit) vor.

Beurteilungsdimension	Stufe 1 Das Anfangsstadium ist erreicht. Folgendes ist nachgewiesen:	Stufe 2 Stadium der Reproduzierbarkeit effektiver Ergebnisse ist erreicht. Folgendes ist nachgewiesen:	Stufe 3 Stadium der kontinuierlichen Verbesserung ist erreicht. Folgendes ist nachgewiesen:
2.4 Usability-Prüfer / Prüfung (Fokus auf Feststellung der Normkonformität)	Usability-Engineer führt die Prüfung durch.	Requirements-Engineer übernimmt die Rolle eines Usability-Prüfers (d.h., die Person, die für die Gestaltung verantwortlich ist, darf nicht die eigenen Ergebnisse prüfen).	Ein von den Rollen des Requirements-Engineers sowie des Usability-Engineers unabhängiger Usability-Prüfer ist beteiligt.
2.5 Moderator/Moderation im Usability-Engineering-Prozess (Fokus auf Herbeiführung kollektiver Entwurfsentscheidungen)	Moderator ist im Projekt beteiligt, hat jedoch keine Qualifikation für Usability-Engineering.	Moderator ist im Projekt beteiligt und hat die Qualifikation eines Requirements-Engineers oder Usability-Engineers.	Der Moderator mit der Qualifikation eines Usability-Engineers hat Querschnittsverantwortung über die gesamte Herstellerorganisation.
3. Personenqualifizierung von Requirements-Engineer, Usability-Engineer und Software-Qualitätsprüfer	Eingearbeitet in die Analyse und Bewertung ergonomischer Produktqualität.	Fortgebildet in Analyse, Bewertung und Prototyping von ergonomischer Produktqualität.	Requirements-Engineer und/oder Usability-Engineer mit nachgewiesener Qualifikation / Erfahrung.
4. Zeitpunkt des Einstiegs des Usability-Engineers in das Projekt	Einstieg und Mitarbeit spätestens während der Implementierung.	Einstieg spätestens beim Usability-Prototyping und Mitarbeit bis zum Ende.	Mitarbeit in Projekten von Anfang an bis zum Ende.
5. Aufgabenanalyse	Aufgabenanalyse wird als Ist-Analyse (Bestandsaufnahme und Entwicklung des Fachkonzepts oder des Modells der Geschäftsprozesse) durchgeführt.	Bei der Aufgabenanalyse werden ergonomische Arbeitserfordernisse berücksichtigt. ISO 9241-2 wird angewandt.	Bei der Aufgabenanalyse werden innovative Nutzungspotentiale erschlossen, die durch Softwareunterstützung möglich werden (Verbesserung der Arbeitsqualität; ISO 9241-2).

Beurteilungsdimension	Stufe 1 Das Anfangsstadium ist erreicht. Folgendes ist nachgewiesen:	Stufe 2 Stadium der Reproduzierbarkeit effektiver Ergebnisse ist erreicht. Folgendes ist nachgewiesen:	Stufe 3 Stadium der kontinuierlichen Verbesserung ist erreicht. Folgendes ist nachgewiesen:
6. Anforderungsentwicklung	Ermittlung von Merkmalen des Nutzungskontexts eines Produkts bei potentiellen Anwendern.	Entwicklung und Validierung von Nutzungsanforderungen im Nutzungskontext der Benutzer (Prüfverfahren für die Konformitätsprüfung interaktiver Systeme).	Entwicklung und Weiterentwicklung von Nutzungsanforderungen im gesamten Projektverlauf.
7. Usability-Prototyping	Entwürfe werden auf Akzeptanz hin überprüft.	Usability-Prototyping mit dem Ziel der Veranschaulichung von Lösungsvorschlägen für die Interaktion und die Oberfläche sowie der Identifikation von Nutzungsproblemen (Einarbeitungsprobleme und ergonomische Mängel).	Usability-Prototyping mit dem Ziel der Veranschaulichung einer Umsetzung von innovativen Nutzungsanforderungen sowie der iterativen Erprobung durch bessere Lösungsvorschläge.
8. Prüfung	Konsistenzprüfungen der Merkmale der Benutzungsschnittstelle werden durchgeführt.	Produktprüfung (auf der Basis von DIN EN ISO 9241, Teile 11 und 110) mit dem Ziel der Feststellung von Mängeln, sofern sie die Nutzung beeinträchtigen (Falsifikation).	Produktprüfung (auf der Basis von DIN EN ISO 9241, Teile 11–17 und 110) mit dem Ziel der Feststellung der Normkonformität der realisierten Produktmerkmale (Verifikation).
9. Dokumentation von Entwurfs-Entscheidungen und deren Begründung, inkl. Verbesserungen, Entwurfsentscheidungen, Begründungen (design rationale), Verbesserungen, Effektivitätsnachweis (Wirksamkeit)	Dokumentation von Entwurfs-Entscheidungen vorhanden (Nutzungsanforderungen nicht validiert und Entwurfs-Entscheidungen nicht evaluiert).	Dokumentation validierter Nutzungsanforderungen und evaluierter Entwurfs-Entscheidungen vorhanden.	Dokumentationssystem zur Identifizierung und Recherche von Entwurfsbegründungen / Entwurfsentscheidungen, Bewertungsergebnissen, Nutzungserfahrungen mit dem Ziel der Prozess-/Produktverbesserung vorhanden

Beurteilungsdimension	Stufe 1 Das Anfangsstadium ist erreicht. Folgendes ist nachgewiesen:	Stufe 2 Stadium der Reproduzierbarkeit effektiver Ergebnisse ist erreicht. Folgendes ist nachgewiesen:	Stufe 3 Stadium der kontinuierlichen Verbesserung ist erreicht. Folgendes ist nachgewiesen:
10. Einsatz und Anpassung von Methoden und Werkzeugen des Usability-Engineering	Methoden und Werkzeuge des Usability-Engineering werden eingesetzt.	Der Einsatz von Methoden und Werkzeugen des Usability-Engineering wird durch Erfahrungsberichte über ihre angemessene Anwendung ergänzt.	Die Erfahrungsberichte über den Einsatz der Methoden und Werkzeuge des Usability-Engineering werden projektübergreifend ausgewertet. Identifizierte Schwachstellen werden zur Verbesserung ihres Einsatzes verwertet.
11. Einbettung in den Software-Entwicklungsprozess	Usability-Engineering findet nur in der Entwurfsphase und im Rahmen des Software-Testens statt.	Usability-Engineering findet sowohl bei der Entwicklung und Validierung von Nutzungsanforderungen statt als auch im Entwurfsprozess.	Im gesamten Entwicklungs- und Pflegeprozess werden alle die Gebrauchstauglichkeit betreffenden Entscheidungen über Entwurf, Machbarkeit, Implementierung und Anpassung mit Rücksicht auf die Sicherung der Gebrauchstauglichkeit getroffen.
12. Benutzerdokumentation	Benutzerdokumentation (z. B. Kurse, Handbücher) ist auf vermutete Aufgaben potentieller Benutzer abgestellt.	Benutzerdokumentation (z. B. Kurse, Handbücher) wurde anhand von Entwurfsdokumenten und mit Blick auf die Anforderungen des Nutzungskontexts erstellt.	Benutzerdokumentation (z. B. Kurse, Handbücher) wird unter Berücksichtigung bekannt gewordener Einarbeitungs- und Nutzungsprobleme weiterentwickelt.
13. Personenunabhängigkeit (in Bezug auf Usability-Entscheidungen)	Qualität von Projektergebnissen ist an die Sichtweise des jeweiligen Requirements-Engineer / Usability-Engineer gebunden.	Projektergebnisse beruhen auf objektiven und validierten Daten sowie auf dem Stand des ergonomischen Wissens (Normen und Fachliteratur).	Projektergebnisse werden über die Nutzung von Methoden und Literaturquellen hinaus durch dokumentierte Projekterfahrungen verbessert.

Beurteilungsdimension	Stufe 1 Das Anfangsstadium ist erreicht. Folgendes ist nachgewiesen:	Stufe 2 Stadium der Reproduzierbarkeit effektiver Ergebnisse ist erreicht. Folgendes ist nachgewiesen:	Stufe 3 Stadium der kontinuierlichen Verbesserung ist erreicht. Folgendes ist nachgewiesen:
14. Definition des Projektendes	Projektende unmittelbar nach Installation und Abnahme des 1. Release.	Projektende nach Dokumentation, Auswertung und Behebung der Mängel aus der 1. Nutzungsphase im Nutzungskontext.	Projektende frühestens nach der zweiten Version (Release). Bis zu jeder weiteren Version (Release) werden die Erfahrungen aus der Nutzung an das Projektteam weitergegeben und für die Mängelbeseitigung verwertet.
15. Pflegeprozess	Fehler werden systematisch bei der Produktverbesserung berücksichtigt.	Mängel werden zum Zwecke der Produktverbesserung beim Hersteller gesammelt und dort systematisch ausgewertet.	Die kontinuierlich gesammelten kundenseitigen Nutzungsprobleme und die vorliegenden Auswertungen fließen regelmäßig in den Produktentwicklungsprozess zur Verbesserung der Produktqualität ein (siehe Design-Use-Cycle).

3.7 Beurteilungsgrundlagen

Die Reihenfolge der Dimensionen eines UE-Prozesses ist am Prozessablauf orientiert. Die in den Prüfkriterien repräsentierten Ergebnisse eines UE-Prozesses beruhen auf Praxiserfahrungen in bewerteten UE-Prozessen. Eine ständige Arbeitsgruppe der DAkkS überwacht die Angemessenheit der Kriterien für die Prozessbewertung und passt die Kriterien auf Grund weiterer Erfahrungen an. Entsprechend der Denktradition des CMMI wird auch in diesem Prüfverfahren nicht nur festgelegt, was in einem Entwicklungsprozess erreicht werden soll; es werden darüber hinaus Empfehlungen aus der Praxis weitergegeben, mit welchen Mitteln eine Prozessverbesserung erreichbar ist. Auf diese Weise werden einige der definierten Kriterien besser verständlich, und der Praktiker erhält Anregungen für die Umsetzung erforderlicher QS-Maßnahmen.

3.7.1 Anwender- / Benutzerorientierung

Die in DIN EN ISO 13407 geforderte Anwender-/Benutzerorientierung eines UE-Prozesses wird auf folgenden Dimensionen abgebildet:

Beurteilungs-dimension	Name der Dimension
2.1	Benutzerbeteiligung
5.	Aufgabenanalyse
6.	Anforderungsentwicklung
7.	Usability-Prototyping
12.	Benutzerdokumentation
15.	Pflegeprozess

Analytische und konstruktive QS setzen bereits mit der Vorbereitung eines Software-Entwicklungs-Projekts an, und zwar während der Analyse des Nutzungskontexts bei potentiellen Anwendern und Benutzern eines Produkts. Es gilt, so gut wie möglich die potentiellen Benutzer in einem repräsentativen Arbeitskontext beobachtet und die Ergebnisse dokumentiert zu haben. Kenntnisse des Nutzungskontexts für eine Produktidee kann man schon während der Marktanalyse im direkten Kontakt mit möglichen Anwendern sammeln. Neben dieser analytischen Aktivität ist es für potentielle Anwender und Benutzer sehr hilfreich, wenn bereits ein konstruktives Anschauungsobjekt des Produkts (Pilotsystem, Prototyp, Referenzprodukt) gegeben ist. Frühe Maßnahmen der Qualitätssicherung sollen dazu dienen, einerseits das Verstehen der Anforderungen der Anwender und Benutzer zu vertiefen, andererseits auf Seiten der Anwender und Benutzer die technischen Möglichkeiten besser zu verstehen, um das Potential für innovative Arbeits- und Organisationsgestaltung zu erschließen. Kurzum, einen über das Anfangsstadium hinausstrebenden Usability-Entwurfsprozess erkennt man im Wesentlichen daran, dass die Produktidee anhand eines zu entwickelnden Nutzungskonzepts (siehe auch Kapitel 2.8.1) zusammen mit Anwendern und Benutzern verfeinert wird, um die Validität der Anforderungen an die Nutzungsqualität so früh wie möglich zu sichern. Erfahrungen in Usability-Engineering-Prozessen haben ergeben, dass man sowohl die Rollen des Requirements-Engineers als auch des Usability-Engineers braucht, um ein Entwicklungsprojekt vorzubereiten. Die Tätigkeiten dieser Personen sind vergleichbar mit

der eines Architekten, der mit einem Bauherrn zunächst die Nutzungs- oder Wohnqualität eines Objekts plant, bevor ein Bauingenieur die technische Ausführung übernimmt.

3.7.2 Organisatorische und fachliche Steuerung

Die in DIN EN ISO 13407 geforderte organisatorische und fachliche Steuerung eines UE-Prozesses wird auf folgenden Dimensionen abgebildet:

Beurteilungs-dimension	Name der Dimension
1.	Usability Qualitätsziele
2.2	Requirements-Engineer / Analyse
2.3	Usability-Engineer / Design
2.4	Usability-Prüfer / Prüfung
2.5	Moderator
3.	Personenqualifizierung
4.	Zeitpunkt des Projekteinstiegs
8.	Prüfung
9.	Dokumentation
10.	Einsatz und Anpassung von Methoden und Werkzeugen
11.	Einbettung in den Software-Entwicklungsprozess
13.	Personenunabhängigkeit
14.	Projektende

Analytische und konstruktive QS beginnen in den klassischen Qualitätsplänen erst mit der Erstellung von Fachkonzepten oder Geschäftsprozessmodellen. QS-Maßnahmen sind im Wesentlichen auf die Vorbereitung und Durchführung des Testens und des Konfigurations-managements konzentriert. Sobald Kundenorientierung und Gebrauchstauglichkeit zu Qualitätszielen erklärt werden, ist auch die organisatorische und fachliche Umsetzung Gegenstand des Qualitätsmanagements. Für die Umsetzung sind Fachleute der Software-Ergonomie und des Usability-Engineering erforderlich, die anfangs als Berater hinzugezogen werden und mit zunehmender Prozessreife gestalterische Verantwortung in Projekten über-nehmen. Fortbildung des vorhandenen Personals ist der einzige Weg, um Professionalität im Usability-Engineering zu erreichen. Professionell arbeitende Usability-Spezialisten dringen darauf, in einem Projekt von Anfang an mitzuarbeiten; externe Berater werden oft erst gegen Ende des Entwurfsprozesses konsultiert. Erst mit der Einführung des Usability-QM als Querschnittsaktivität über alle Gliederungen einer Herstellerorganisation hinweg ist das Niveau eines sich selbst verbessernden UE-Prozesses erreichbar (Grudin, 1991). Eine Querschnittsaktivität schafft Kommunikationskanäle zwischen allen an der Gestaltung und Sicherung der Gebrauchstauglichkeit beteiligten Rollen, beispielsweise zwischen Hotline / Schulung und Entwicklern sowie zwischen Hotline / Schulung und technischen Redakteuren, die zusammen mit Prüfern die Einarbeitungs- oder Nutzungsprobleme analysieren, um bessere Benutzerdokumente zu schreiben.

In einem konsequent umgesetzten Usability-QM wird ein Projekt-Modell als sogenannter Design-Use-Cycle realisiert, in den der Pflegeprozess integriert ist. Den Entwicklern ist

bekannt, dass viele Nutzungsprobleme trotz systematischen Usability-Prototypings erst unter den realen Bedingungen des Nutzungskontexts erkannt werden können. Bei vorbeugender Qualitätssicherung wird während des Entwurfs genügend Sensibilität dafür entwickelt, welche Anforderungen gut verstanden und welche weniger gut verstanden wurden. Entsprechend richtet man sich auf „design for change“ ein und ist auf Anpassungen und Erweiterungen gut vorbereitet, wenn in der ersten Nutzungsphase die Anforderungen klarer werden.

3.7.3 UE-Projekt-Modell: Design-Use-Cycle

Aus dem Software-Engineering ist Ende der 80er Jahre das STEPS-Projektmodell hervorgegangen (Floyd et al, 1989), das später die Grundlage für ein Projekt-Modell des Usability-Engineering wurde. Da sich im UE die Maßnahmen der Entwicklung und der Qualitätssicherung sowohl auf den Herstellungs- als auch auf den Nutzungsprozess erstrecken, wurde das UE-Projekt-Modell „Design-Use-Cycle“ genannt (Dzida, 1997). Hiermit wird im Unterschied zu sogenannten „life-cycle“-Modellen deutlich, worauf es im „Leben“ einer Software eigentlich ankommt, nämlich zyklisch verbessert zu werden. Wir können von „soft“-ware erwarten, dass sie änderbar ist (ISO/IEC 25051), was auch – in Grenzen – schon mit dem Anzug von der Stange möglich ist. Wenn sie änderbar ist, dann sollte sie auch an die speziellen Anforderungen der Benutzer angepasst werden können (BMBF, 2000).

Im Unterschied zu anderen Modellen des Software-Engineering (z. B. V-Modell) sowie den herkömmlichen Normen des Qualitätsmanagements (ISO 9000) wird der Erfolg eines Entwicklungs- und Verbesserungsprozesses nicht allein in der Dokumentation, sondern hauptsächlich in der Kooperation zwischen Hersteller und Anwender (und weiteren Beteiligten) gesehen. Software-Entwicklung bedeutet, dass Anwender und Hersteller ein gesichertes Verständnis über die gewünschte Funktionalität und die Nutzungsmöglichkeiten der Software herausbilden. Dies entsteht durch intensive Kommunikation und nicht allein über den Austausch von Dokumenten.

Das in Abbildung 8 dargestellte UE-Projekt-Modell weist die von Hersteller und Anwender jeweils selbständig und gemeinsam zu leistenden Aktivitäten in einem Entwicklungsprojekt aus. Während der Entwicklung in der Werkstatt des Herstellers werden die Entwicklung der Software und die des Umfeldes (Nutzungskontext) aufeinander abgestimmt. Während der Nutzung der Software am Arbeitsplatz des Benutzers werden Fehler und Mängel sowie Schwachstellen im Nutzungskontext beseitigt. Eine zyklisch geplante Verbesserung von Produkt und Umfeld führt zur periodischen Verbesserung der Nutzungsqualität und der Nutzungsbedingungen.

In der Regel wird Software an die organisatorischen und technischen Anforderungen sowie die Nutzungsanforderungen angepasst. Vielfach werden aber mit dem Einsatz einer Software Vereinfachungen und Einsparungen angestrebt. Infolge dessen muss die Arbeitsorganisation des Anwenders umgestellt werden (sog. Business-Reengineering). In solchen Projekten ist die gegenseitige Abstimmung von Software, Organisation und Nutzungskontext naturgemäß schwerer und umso stärker auf Erfahrungen aus dem Praxiseinsatz angewiesen. Der Beitrag des Usability-Engineering kann hier darin bestehen, die Nutzungserfahrungen aufzuarbeiten.

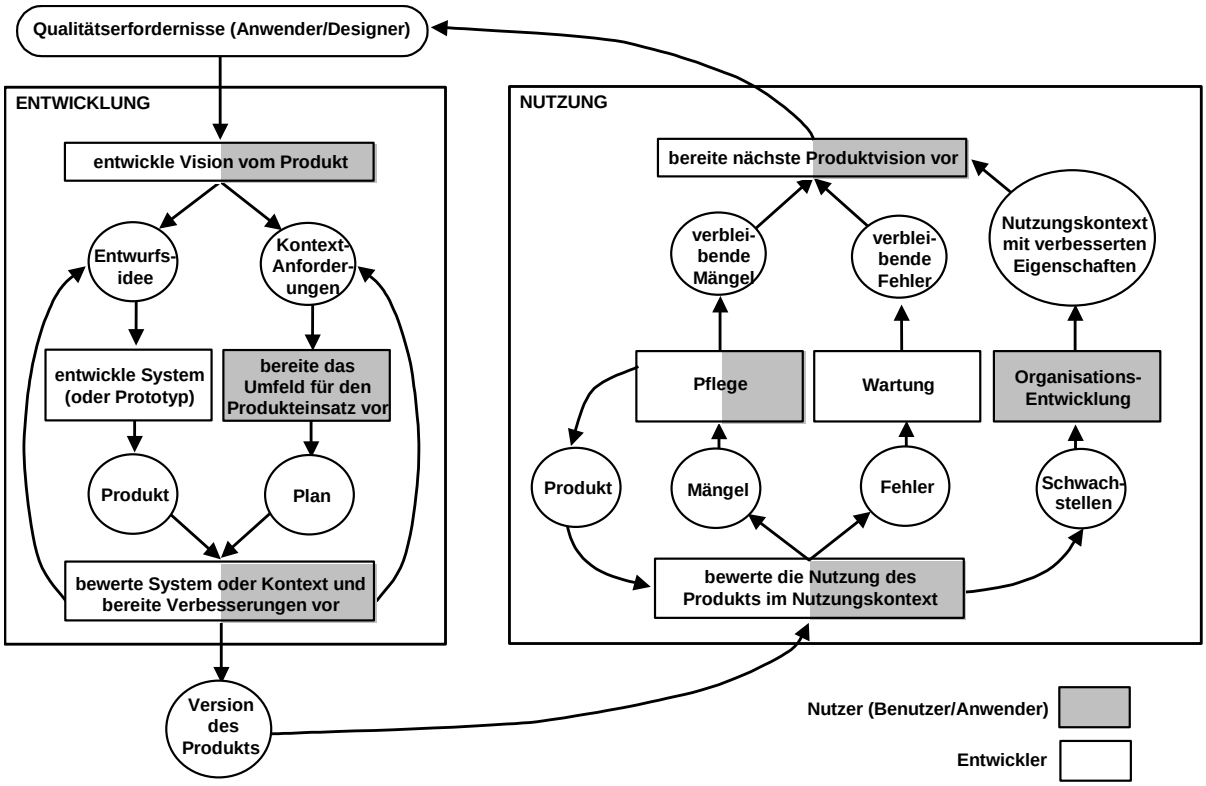


Abbildung 8: Design-Use-Cycle: Das Projekt-Modell des Usability-Engineering

Gegen das UE-Projekt-Modell wurde gelegentlich vorgetragen, dass ein Hersteller während der Erstentwicklung einer Software nicht allzu viel Sorgfalt auf die Qualität des Produkts zu legen brauche, weil aufgrund des in die Nutzungsphase verschobenen Projektendes noch reichlich Gelegenheit zur Verbesserung des Produkts geboten werde. In diesem Argument steckt ein fatales Missverständnis. Es darf nicht übersehen werden, dass ein UE-Prozess im Wesentlichen zur Entstehung und Validierung der Nutzungsanforderungen beiträgt und dass mangelnde Sorgfalt bei der Umsetzung bereits beim Prototyping, spätestens aber bei den projektbegleitenden Usability-Tests auffällt. Hiermit werden solide Grundlagen für die Gebrauchstauglichkeit eines Produkts gelegt. Validierung im Sinne des Usability-Engineering bedeutet, dass Hersteller und Anwender (Benutzer) die Anforderungen im Konsens erarbeitet haben, so dass sich ein Hersteller nicht ohne weiteres von diesem Konsens entfernen kann. Beispielsweise wird mit der ersten Version eines Produkts nur das entwickelt, was konsensfähig war, etwa die Kernfunktionalität eines noch zu erweiternden Systems. Während der Nutzungsphase bieten sich unter Umständen viel bessere Voraussetzungen, das Nutzungs- und Systemkonzept mit Blick auf die Nutzungserfahrungen im Konsens weiter zu entwickeln.

Gelegentlich werden Projektmodell, Prozessmodell und Vorgehensmodell nicht klar unterschieden. Im Usability-Engineering hat sich jedoch eine Unterscheidung der Modelle bewährt, weil auf diese Weise ehrlich gesagt werden kann, was ein UE-Prozess nach dem heutigen Stand der Kunst leisten kann und was nicht. Im Folgenden wird versucht, das Projektmodell gegen Prozess- und Vorgehensmodell abzugrenzen.

Projektmodell

Ein Projekt kommt durch einen Auftrag und einen Vertrag zustande, in dem sich Partner auf die Erreichung eines Zieles verpflichten. Im Unterschied zu einem Prozessmodell

wird in einem Projektmodell immer das kooperative Zusammenwirken beider Partner beschrieben. Eine Trennung in Auftraggeberprojekt und Auftragnehmerprojekt (V-Modell XT) bedeutet nicht, dass Projektergebnisse nur arbeitsteilig erreichbar wären. Mit der Trennung werden lediglich Verantwortlichkeiten festgeschrieben, aus denen heraus die notwendige Kooperation initiiert werden muss. Beispielsweise ist ein Auftragnehmerprojekt am Kunden und seinen Anforderungen ausgerichtet. Ein Auftragnehmer ist auch verantwortlich für die Beziehung zum Auftraggeber, die zum gegenseitigen Nutzen zu gestalten ist (ISO 9000), was für die Sicherung der Nutzungsqualität des Ergebnisses entscheidend sein kann. Aus Sicht des Usability-Engineering sollte ein umfangreiches Projekt in drei Abschnitte gegliedert sein: Planungsprojekt (Auftraggeberprojekt), Entwicklungsprojekt (Auftragnehmerprojekt) und Pflegeprojekt (Auftraggeberprojekt). Das Planungsprojekt dient der Vorbereitung des Entwicklungsprojekts und liefert eine Anforderungsspezifikation einschließlich des Nutzungskonzepts sowie eine Machbarkeitsaussage. Im Planungsprojekt können die Vertragspartner gegenseitig versuchen herauszufinden, ob und inwieweit während eines Entwicklungsprojekts Beziehungen zu gegenseitigem Nutzen erreichbar sind. Während des Entwicklungsprojekts werden die künftigen Benutzer des entstehenden Produkts an der Projektarbeit beteiligt, während der Anwender Vorbereitungen im Nutzungskontext für die Einführung des Produkts trifft. Nach Abschluss des Entwicklungsprojekts werden die Projektarbeiten in einem Pflegeprojekt fortgesetzt, da viele Anforderungen an die Nutzung eines Produkts erst hinreichend verstanden werden können, nachdem die Nutzungserfahrungen im Nutzungskontext ausgewertet worden sind. Diese Feststellung ist generell gültig und wird als Unsicherheitsprinzip bezeichnet (uncertainty principle of usability engineering) in Anlehnung an Humphrey (1995). Im Allgemeinen endet das Projekt nach der ersten Nutzungsphase eines Produkts, bevor die noch verbliebenen Nutzungsprobleme und die nachträglich geklärten Nutzungsanforderungen zu einer Anpassung des Produkts (Produktverbesserung) führen. Ein interaktives Produkt kann erst im Kontext der Nutzung fertig gestellt werden.

Prozessmodell

Ein Prozessmodell beschreibt, welche Aktivitäten in einem Projekt durchzuführen sind und in welchem Zusammenhang diese stehen, damit ein Projektergebnis erreichbar ist. Im Unterschied zu einem Vorgehensmodell werden im Prozessmodell die Input-Output-Bedingungen (Vor- und Nachbedingungen) zwischen einzelnen Aktivitäten nicht konkretisiert, da es im Prozessmodell nicht darauf ankommt, eine zeitliche Reihenfolge der Aktivitäten abzubilden, sondern nur ihre logische Abfolge (Kausalität). Die im Prozessmodell abgebildeten Aktivitäten können jeweils verfeinert werden, indem man bewährte und empfehlenswerte Teilaktivitäten benennt, für die im Allgemeinen Methoden oder Werkzeuge verfügbar sind. Das 2. Kapitel dieses Usability Leitfadens enthält einen Gestaltungsrahmen für die Konstruktion eines Prozessmodells unter den jeweiligen Randbedingungen eines Projekts.

Vorgehensmodell

Ein Vorgehensmodell beschreibt die zeitliche Abfolge von sequentiellen oder parallelen Aktivitäten, damit die Durchführung eines Projekts bis in einzelne Teilaktivitäten geplant und kontrolliert werden kann. Für die Durchführung ist es wichtig, die erforderlichen Ressourcen zu kennen und ihren Einsatz zweckmäßig festzulegen. Deshalb sollte ein Vorgehensmodell um diese Angaben erweitert werden. Rollenträger im Projekt können im Vorgehensmodell erkennen, wann und unter welchen Voraussetzungen sie ihre

Aufgaben zu erfüllen haben und welcher Teilaktivität sie Arbeitsergebnisse übergeben. Aus der Sicht des Usability-Engineering ist es zur Zeit nicht empfehlenswert, Aktivitäten des Usability-Engineering in einem konkreten Vorgehensmodell zu beschreiben, da Vorgehensmodelle im Unterschied zu Prozessmodellen präskriptiv sind. Wegen der noch unzureichenden Projekterfahrungen in Projekten, in denen Usability-Engineering in reifer Form umgesetzt werden konnte, würde ein Vorgehensmodell eine trügerische Sicherheit in der Beherrschung eines Ablaufs vermitteln.

3.8 Indikatoren für die einzelnen Prüfkriterien

Im folgenden werden die Prüfkriterien aus der Tabelle des Abschnitts 3.6 zu Indikatoren transformiert, an denen man die Erfüllung der Prüfkriterien auf den verschiedenen Reifestufen feststellen kann. Die Konformität der Prüfkriterien mit DIN EN ISO 13407 ist für den Reifegrad 2 nachgewiesen (vgl. 0). Die Prüfkriterien der Reifestufen 1 und 2 sind anzuwenden, um einen UE-Prozess auf Effektivität und Normkonformität mit DIN EN ISO 13407 zu prüfen. Indikatoren für die Reifestufe 3 kennzeichnen einen fortgeschrittenen UE-Prozess. Reifestufe 3 ist erreicht, wenn ein UE-Prozess die Prüfkriterien der Reifestufen 1 bis 3 erfüllt.

1. Usability-Qualitätsziele		**Stufe**
1.1	Das Qualitätsmanagement einer Herstellerorganisation fordert, dass neben den fachlichen und technischen Anforderungen auch die Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit im Sinne von DIN EN ISO 9241-11 ein für alle Produkte anzustrebendes Qualitätsziel ist.	1
1.2	In geeigneten Dokumenten ist festgehalten, dass die internationalen Usability-Normen (DIN EN ISO 9241 Teile 11 bis 17 und 110) als Interpretation des Qualitätsziels Usability (Gebrauchstauglichkeit) angesehen und respektiert werden.	2
1.3	Die in DIN EN ISO 13407 Abschnitt 6 genannten Punkte a) bis f) sind als Zielvorgaben für den benutzerorientierten Designprozess in geeigneten Dokumenten enthalten.	2
1.4	Das Qualitätshandbuch enthält eine definierte Abfolge von Aktivitäten sowie Meilensteine zur Erreichung definierter Ergebnisse, z. B. die Erreichung der Normkonformität aller definierten Anforderungen an das Produkt.	2
1.5	Es ist dokumentiert, nach welchen Verfahren welche Usability-Normen angewendet werden. ANMERKUNG: Die Anwendung des Prüfverfahrens Gebrauchstauglichkeit wird empfohlen.	2
1.6	Es ist dokumentiert, dass mit dem Kunden über das Verfahren der Anwendung von Usability-Normen sowie den Umfang ihrer Anwendung Vereinbarungen getroffen wurden.	2
1.7	Die Verfolgung dieses Qualitätsziels Usability (Gebrauchstauglichkeit) ist anhand eines projektspezifischen Qualitätsplans nachvollziehbar.	3
1.8	Im projektspezifischen Qualitätsplan ist festgelegt, wie viel Aufwand (Budget) für die Entwicklungsvorbereitung notwendig ist, um mit dem Anwender zusammen das Nutzungskonzept zu entwerfen. ANMERKUNG: In einem Projekt, für das keine Referenzprodukte existieren, kann der vorbereitende Aufwand erheblich größer sein; denn für das zu entwickelnde Nutzungskonzept fehlt die Beurteilungsgrundlage. Mittels Usability-Prototyping müssten dann erst die Anschauungsobjekte für Anwender und Benutzer hergestellt werden.	3

2.1 Benutzerbeteiligung		Stufe
2.1.1	Die wirklichen Kenner des Kontexts kommen zu Worte, d.h. die typischen Benutzer, die aus eigener praktischer Erfahrung berichten können. Dies sind auch die potentiellen oder tatsächlichen Benutzer des Produkts.	1
2.1.2	Benutzer-Interviews sind ein geeigneter Nachweis dafür, dass authentische Informationsquellen genutzt wurden (siehe DAkkS Prüfverfahren Gebrauchstauglichkeit). ANMERKUNG: Häufig reden Hersteller nur mit den Managern einer Benutzerorganisation. Valide Kenntnisse über die tatsächlichen Arbeitsumstände und die Erledigung von Arbeitsaufgaben haben aber nur die Benutzer selbst. Deshalb ist deren Einbindung in die Analyse des Nutzungskontexts unverzichtbar.	2
2.1.3	Benutzer sind bei der Einarbeitung und Evaluierung der sie betreffenden Projektergebnisse so in das Projekt eingebunden wie reguläre Mitglieder des Projektteams. Ebenso sind sie in der Nutzungsphase an der Identifizierung von Nutzungsproblemen beteiligt.	3

2.2 Requirements-Engineer / Analyse		Stufe
2.2.1	Die in DIN EN ISO 9241-11 sowie in DIN EN ISO 13407 empfohlene Analyse des Nutzungskontexts für ein geplantes Produkt wird durchgeführt. ANMERKUNG: Unter Analyse wird hier die Erhebung eines Nutzungskontexts im Sinne des DAkkS Prüfverfahrens Gebrauchstauglichkeit verstanden. Systemanalysen im Sinne des Requirements-Engineering sollten um den Aspekt der Nutzungsanforderungen ergänzt werden, sofern sie nicht bereits enthalten sind.	1
2.2.2	Aus den validierten Sachverhalten des Nutzungskontexts entwickelt der Requirements-Engineer Anforderungen an das Dialogsystem mit Blick auf DIN EN ISO 9241 Teile 11 bis 17 und 110. ANMERKUNG: Hierbei handelt es sich nicht um eine technische oder organisationale Anforderungsanalyse oder Anforderungsermittlung, sondern um die Beschreibung der Aufgaben und Tätigkeiten sowie der Ergebnisse, die mit Unterstützung eines Dialogsystems erreichbar sein sollen.	2
2.2.3	Die Rolle des Requirements-Engineers ist als Mitglied des Projektteams auch in anderen Phasen des Projekts in den UE-Prozess eingebunden.	2
2.2.4	In Sachen Gebrauchstauglichkeit trägt der Moderator des Requirements-Engineering die Querschnittsverantwortung über die gesamte Herstellerorganisation. ANMERKUNG: Seine Mitwirkung bei der Anforderungs-Entwicklung beruht dann nicht nur auf der Kenntnis der aktuellen Projektsituation. Vielmehr werden Erfahrungen aus anderen Projekten, auch solche aus der Benutzerschulung, aus der Auswertung der Hotline und aus der Zusammenarbeit mit Benutzern in die Entwicklung der Anforderungen eingehen können.	3
2.2.5	Die Fachverantwortung ist in einer Rollenbeschreibung festgehalten. Sie bezieht sich z. B. auf die Verantwortlichkeit für der Vorbereitung von Benutzern für ihre Mitwirkung bei der Anforderungsentwicklung und beim Prototyping, die Durchführung von Aufgabenanalysen und die Anwendung von Methoden wie Inspektion, teilnehmende Beobachtung und Benutzerbefragung, die Normkonformitätsprüfung und die Analyse von Nutzungsproblemen.	3

2.3 Usability-Engineer / Design		Stufe
2.3.1	Eine Usability-Fachkraft kann lediglich in der Rolle eines Beraters (Consultant) tätig werden.	1
2.3.2	Ein Usability-Engineer wird beratend hinzugezogen, um vorhandene Entwürfe zu bewerten oder passendere Produktmerkmale vorzuschlagen, soweit sie sich auf die Usability (Gebrauchstauglichkeit) auswirken können.	1
2.3.3	Ein Usability-Engineer wird nicht nur gelegentlich konsultiert, sondern ist als ständiges Mitglied des Projektteams am Entwurf von Produktmerkmalen beteiligt, so dass seine Kompetenz beim Erproben von Lösungsvorschlägen besser genutzt werden kann.	2
2.3.4	Die Gestaltungsvorschläge des Usability-Engineers werden in Abstimmung mit anderen Design-Erfordernissen umgesetzt und auf Effizienz und Zufriedenstellung geprüft.	2
2.3.5	Ein Usability-Engineer wirkt nicht nur in allen Fragen mit, die den Usability-Entwurf angehen, sondern er trägt eine Fachverantwortung, die bei allen Entscheidungsvorbereitungen respektiert wird.	3
2.3.6	Die Fachverantwortung ist in einer Rollenbeschreibung festgehalten. Sie bezieht sich z. B. auf die Einhaltung von Normen, Auswahl der Werkzeuge beim Usability-Prototyping, dem zu leistenden Aufwand beim Prototyping und die Überwachung der Fortschritte im iterativen Verbesserungsprozess..	3

2.4 Usability-Prüfer / Prüfung		Stufe
2.4.1	Die Prüfung von Entwürfen und Produkten wird vom Usability-Engineer selbst durchgeführt oder von einer Person, die zwar die Nutzungsanforderungen kennt, aber in die Prüfung der Gebrauchstauglichkeit nicht eingearbeitet ist.	1
2.4.2	Die Prüfung von Prototypen und Produkten wird vom Requirements-Engineer in der Rolle des Prüfers durchgeführt. Es wird vorausgesetzt, dass ein Requirements-Engineer nicht für die Gestaltung verantwortlich ist.	2
2.4.3	Die Prüfung von Prototypen und Produkten nimmt eine Person wahr, die als Usability-Prüfer weder in der Rolle des Requirements-Engineer noch in der des Usability-Engineers tätig war.	3

2.5 Moderator / Moderation		Stufe
2.5.1	Der UE-Prozess wird von einem interdisziplinären Usability-Engineering-Team umgesetzt, in dem alle erforderlichen Rollen vertreten sind. Der Moderator nimmt seine vermittelnde Rolle wahr, hat aber noch keine Qualifikation im Usability-Engineering.	1
2.5.2	In einem moderierten UE-Prozess werden Lösungsvorschläge der Designer veranschaulicht und zur Diskussion gestellt; die Moderation trägt dazu bei, dass sich alle Gruppen, insbesondere die Benutzer, vorbereiten und wirksam beteiligen können. ANMERKUNG: Da der UE-Prozess von einem kooperationswilligen Anwender abhängt, hat der Moderator die Aufgabe, den Anwender an seine Mitwirkungspflichten zu erinnern.	2

2.5.3	Wenn es angemessen ist, die Interessen der verschiedenen Beteiligten (stakeholder) an passender Stelle im UE-Prozess einfließen zu lassen, so wird ein Moderator beauftragt. ANMERKUNG 1: Die Bedeutung der Moderation von Anwender-Benutzer-Entwickler-Gruppen wird oft unterschätzt. Da solche Gruppen multidisziplinär zusammengesetzt sind und ein Moderator alle Interessen zur Geltung kommen lässt, bieten moderierte Gruppen einen Leistungsvorteil. ANMERKUNG 2: Der Moderator hat die Qualifikation eines erfahrenen Requirements-Engineers oder Usability-Engineers, weil diese es gewohnt sind, Nutzungsprobleme aus der Sicht der Benutzer anzugehen, und zugleich im Stande sind, die Sichtweise der Entwickler einzunehmen.	2
2.5.4	Die Rolle des Moderators ist mit Querschnittsverantwortung über die gesamte Herstellerorganisation ausgestattet und wird vom Top-Management unterstützt. ANMERKUNG: Selbst in moderierten Entwurfsprozessen kann nicht verhindert werden, dass unausgewogene Entscheidungen zustande kommen, wenn der Moderator zu wenig Überblick über die Gesamtsituation hat, beispielsweise die Produktfamilie oder die früheren Nutzungsprobleme zu wenig kennt.	3

3. Personenqualifizierung		**Stufe**
3.1	Fachkräfte sind eingearbeitet in die Analysemethodik, die Ableitung von Nutzungsanforderungen sowie die Bewertung von Anforderungen oder Lösungen anhand ergonomischer Normen.	1
3.2	Die am Usability-Engineering beteiligten Fachkräfte haben das nötige Wissen und das notwendige Können, um den Ansprüchen an ihre Rollen im Projekt-Team gerecht zu werden. ANMERKUNG: Mit zunehmender Größe einer Herstellerorganisation oder eines Entwicklungsprojekts wird je ein ausgebildeter Requirements-Engineer und Usability-Engineer dauerhaft verfügbar sein müssen. Diese sind unter Umständen als Spezialisten für Usability-Probleme in verschiedene Projekte der Herstellerorganisation eingebunden.	2
3.3	Die Beherrschung der im DAkkS Prüfverfahren Gebrauchstauglichkeit empfohlenen Methoden wird vorausgesetzt.	2
3.4	Wer neben einer Tätigkeit als Usability-Prüfer auch als Usability-Engineer arbeitet, hat Erfahrungen im Usability-Prototyping, kann Prototyping-Werkzeuge selbständig anwenden und berücksichtigt die Normen DIN EN ISO 9241 (der Teile 11 bis 17 und 110) und DIN EN ISO 13407 bei der Entwicklung von Lösungs-Vorschlägen sowie bei der Beurteilung von Design-Entscheidungen. ANMERKUNG: Wenn die in der Herstellerorganisation gegebenen Fachkräfte, z. B. Systementwickler oder Requirements-Engineer, in dieser Hinsicht nicht qualifiziert worden sind, so besteht die Möglichkeit, die erforderliche Kompetenz in Form einer Dienstleistung außerhalb der Herstellerorganisation zu nutzen.	2
3.5	Eine ausgewiesene fachliche Qualifizierung als Usability-Prüfer und/oder Usability-Engineer ist gegeben.	3

4. Zeitpunkt des Einstiegs in das Projekt		Stufe
4.1	Die Entwickler entwerfen zunächst ein Systemkonzept, und zwar von einer Produktidee ausgehend. Zusätzlich wird während des Entwurfsprozesses eine Benutzungsoberfläche entwickelt. ANMERKUNG: Bei dieser Vorgehensweise besteht die Gefahr, dass der Requirements-Engineer, der Usability-Engineer oder der Usability-Prüfer zu spät im Entwurfsprozess in das Projekt hereingeholt wird. Man möchte eigentlich „nur noch“ die Usability-Merkmale durch einen Usability-Prüfer bewerten oder eine Benutzungsoberfläche von einem Usability-Engineer „drauf setzen“ lassen, bevor das Projekt in die Implementierungsphase geht.	1
4.2	Der Einstiegspunkt für Usability-Fachleute ist bereits beim Usability-Prototyping üblich.	2
4.3	Usability-Fachleute werden beim Erproben der Nutzungseigenschaften des Produkt-Entwurfs gebraucht, und zwar unter intensiver Beteiligung repräsentativer Benutzer.	2
4.4	Fachleute für Usability-Engineering arbeiten von Anfang an mit, d. h., schon während der Vorbereitung des Projekts. Auf diese Weise kann in Abstimmung mit einem zu entwickelnden Systemkonzept ein valides Nutzungskonzept entworfen werden. ANMERKUNG: Diese Chance wird vertan, wenn die Usability-Fachleute zu spät in das Projekt einsteigen und dann nur noch im Rahmen eines Review reagieren können.	3

5. Aufgabenanalyse		Stufe
5.1	Mittels Aufgabenanalyse wird die Erledigung der Arbeitsaufgaben im organisatorischen Kontext beschrieben, um daraus Nutzungspotentiale der Technik zu erschließen.	1
5.2	Wenn Usability (Gebrauchstauglichkeit) noch eine untergeordnete Rolle in einem Entwicklungsprojekt spielt, so wird jedoch wenigstens eine systematische Anforderungsentwicklung als Geschäftsprozessmodellierung, Entwicklung eines Fachkonzepts, Ableitung von Use-Cases etc. gemacht.	1
5.3	Es wird ausdrücklich berücksichtigt, dass ein entstehendes Systemkonzept Auswirkungen auf die Qualität der Aufgaben der Benutzer sowie auf die Arbeitsorganisation haben kann.	2
5.4	Die Analyseergebnisse sind hinsichtlich des Nutzungskontexts validiert und für die Benutzer-zielgruppen repräsentativ (siehe auch Prüfverfahren Gebrauchstauglichkeit).	2
5.5	Die unter ergonomischem Gesichtspunkt geeignete Funktionsteilung zwischen Mensch und Maschine wird beachtet, indem z. B. die Grenzen berücksichtigt werden, aber auch die Möglichkeiten und Stärken der Benutzer gefördert werden.	2
5.6	Der Requirements-Engineer bewertet sowohl die Qualität der bisherigen Aufgaben als auch die neu entstehenden mit Blick auf DIN EN ISO 9241 Teile 2 und 110 und bringt ggf. ergonomische Arbeitserfordernisse zur Sprache.	2
5.7	Die Auswertung erhobener Kontextszenarien (vgl. DAkkS Prüfverfahren Gebrauchs-tauglichkeit) liefert unter anderem Hinweise für eine Mängelbeseitigung im gegebenen Kontext sowie für die Gestaltung des Nutzungskontexts, z. B. für die Veränderung von Aufgaben, die Organisationsentwicklung, die Qualifizierung der Mitarbeiter.	2

5.8	Das Innovationspotential wird nicht allein in den technischen Entwicklungsmöglichkeiten gesehen, sondern in der Gesamtlösung, die auch die verbesserte Qualität der am künftigen Nutzerarbeitsplatz zu erbringenden Arbeit einschließt. ANMERKUNG: Es liegt ein dokumentiertes Nutzungskonzept vor. Dieses beinhaltet die abstrakten Nutzungsziele und die gewünschten Lösungswege zur Zielerreichung einschließlich der benötigten Mittel.	3

6. Anforderungsentwicklung		**Stufe**
6.1	Es sind Ergebnisse aus Marktanalysen gegeben, aus denen einige Anforderungen an die gewünschte Nutzung eines Produkts hervorgehen. ANMERKUNG: Marktanalyse und Analyse des Nutzungskontexts hängen inhaltlich eng zusammen, weil man nicht nur die Nutzungskontexte des zu entwickelnden Produkts aufsucht, sondern auch die potentiellen Nutzer kennen lernt, die von einer Produktidee Vorteile haben können. Aus einer Marktanalyse werden jedoch üblicherweise keine ergonomischen Nutzungsanforderungen abgeleitet, weil die konkrete Nutzungssituation und die Nutzungsumstände außer Betracht bleiben.	1
6.2	In Ergänzung zu den ermittelten Merkmalsanforderungen des Produkts werden Nutzungsanforderungen festgestellt.	1
6.3	Der Einstieg in die Anforderungsentwicklung beginnt mit der Ableitung von Nutzungsanforderungen aus den Sachverhalten des Nutzungskontexts. Dies erfordert eine Zusammenarbeit mit typischen Benutzern eines Produkts im gegebenen Nutzungskontext. ANMERKUNG: Nach solch einer Analyse entfällt die Aussage, die üblicherweise von Herstellern verlautet, dass sie die Benutzerzielgruppe und damit deren Anforderungen gar nicht genau kennen. Eine Anforderungsanalyse im Sinne der herkömmlichen Systemanalyse oder einer Geschäftsprozessanalyse ist als Ergebnis eines UE-Prozesses unzureichend, weil dabei der Nutzungskontext nicht hinreichend berücksichtigt und ein eventuell entstehendes Nutzungskonzept von den Systemeigenschaften dominiert wird.	2
6.4	Eine nach dem DAkkS-Prüfverfahren Gebrauchstauglichkeit durchgeführte Anforderungsentwicklung schließt mit einer normkonformen Formulierung sowie mit der Validierung der Anforderungen ab.	2
6.5	Eine methodisch fundierte und gut moderierte Entwicklung von Nutzungsanforderungen ist gewährleistet, die im engen Dialog zwischen dem Hersteller, den Vertretern der Anwenderorganisation, typischen Benutzern und weiteren von dem System betroffenen Dritten (z. B. Bürger, Patienten) zustandekommen.	3
6.6	Die abgeleiteten Tätigkeitsanforderungen, die aus validierten Beschreibungen des Nutzungskontexts stammen, sind dokumentiert. Die zu den Tätigkeitsanforderungen korrespondierenden Lösungsvorschläge sind in die Anforderungsspezifikation aufgenommen, um die Machbarkeit sowie die Risiken dem Anwender transparent zu machen.	3
6.7	Als Ergebnis der Anforderungsentwicklung existiert eine validierte Anforderungsspezifikation, einschließlich der zum Zwecke der Veranschaulichung entwickelten Prototypen, die eine Vertragsgrundlage für das sich ggf. anschließende Software- oder Hardware-Entwicklungsprojekt bilden.	3
6.8	Die Umsetzung der Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit wird an Prototypen demonstriert und im Nutzungskontext verifiziert, ggf. modifiziert. ANMERKUNG: Im Wesentlichen besteht Usability-Engineering darin, Erfordernisse der Aufgabenerfüllung im Nutzungskontext zu identifizieren, zu validieren, und in Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit des Produkts umzusetzen.	3

7. Usability-Prototyping		Stufe
7.1	Das einfache Usability-Prototyping beschränkt sich auf Akzeptanzuntersuchungen. ANMERKUNG: Unter Prototyping wird häufig das Erproben der Machbarkeit technischer Entwurfsziele verstanden. Im Usability-Engineering ist mit Prototyping jedoch der Versuch gemeint, (vermeintlich) verstandene Nutzungsanforderungen demonstrierbar zu machen, um zu erforschen, ob und inwieweit Benutzer mit der Qualität der am System ausführbaren Arbeitstätigkeiten einverstanden sind.	1
7.2	Die Benutzungsoberflächen werden einem fertigen Entwurf des Systems hinzugefügt; die Akzeptanz der Oberflächenbausteine sowie der dargestellten Informationen mit Benutzern geprüft.	1
7.3	Zunächst wird anhand eines Interaktionsdesigns für jede auszuführende Arbeitsaufgabe die Gestaltung der Benutzungsoberfläche entworfen; der interaktive Prototyp wird mit Benutzern erprobt und evaluiert.	2
7.4	Verbesserungen der Qualität der Prototypen, insbesondere alle identifizierten Einarbeitungsprobleme, die im Laufe des Usability-Prototyping beseitigt wurden, werden dokumentiert. ANMERKUNG 1: Mittels Usability-Prototyping wird angestrebt, die Einarbeitungs- und Nutzungsprobleme der Benutzer so früh wie möglich aufzudecken, um den nachträglichen Änderungsaufwand zu minimieren. ANMERKUNG 2: Ein wichtiges Ergebnis kann auch darin bestehen, dass man trotz Usability-Prototypings noch keine hinreichende Klarheit über eine Anforderung gewonnen hat. Solche dokumentierten Feststellungen sind für den danach folgenden Entwurfs- und Implementierungsprozess sehr nützlich, da sie „design for change“ ermöglichen.	2
7.5	Im Usability-Prototyping-Prozess werden die Anforderungen an das Produkt geklärt, die entweder von den Benutzern oder von den Entwicklern noch nicht genügend verstanden worden sind. ANMERKUNG: Zweck des Prozesses ist die schrittweise Verbesserung des Verständnisses von Lösungsvorschlägen.	2
7.6	Usability-Prototyping wird dazu verwendet, um unter intensiver Beteiligung der Benutzer und des Anwenders ein Nutzungskonzept zu entwerfen und zu erproben. Hierbei werden die technischen Entwicklungspotentiale für gegebene oder neuartige Benutzertätigkeiten ausgekundschaftet und mit den Nutzungsvorstellungen der Benutzer in Einklang zu bringen versucht, so dass eine innovative Lösung im Sinne verbesserter Arbeitsqualität entsteht.	3
7.7	Aus einer dokumentierten Anforderungsentwicklung geht hervor, dass mittels Usability-Prototyping eine Klärung erreicht wurde und inwieweit Benutzer und Designer hierdurch Konsens über eine Anforderung gefunden haben. ANMERKUNG: Da Prototyping ein methodischer Weg zur Entwicklung von Anforderungen ist, stoßen die beteiligten Benutzer und Designer während dieser Entwicklung immer wieder auf noch nicht verstandene Anforderungen oder Lösungsvorschläge.	3
7.8	Lösungsvorschläge werden sowohl anhand von Produktmerkmalen demonstriert oder simuliert als auch in der Sprache des Benutzers dokumentiert, etwa in Form von benutzervalidierten Nutzungsszenarien (siehe DAkkS Prüfverfahren Gebrauchstauglichkeit).	3

8. Prüfung		Stufe
8.1	Die Wirksamkeit von entwicklungsbegleitenden Produktprüfungen ist an dokumentierten Verbesserungen eines Produkts nachgewiesen. Eine minimale ergonomische Prüfgrundlage bieten Styleguides. Immerhin kann dadurch erreicht werden, dass die dargestellte Information im Anzeigenbereich des Bildschirms konsistent ist.	1
8.2	Auch die Konsistenz elementarer und verallgemeinerbarer Dialogschritte kann berücksichtigt werden, wenn die Übereinstimmung der Benutzungsoberfläche mit einem Styleguide geprüft wird. ANMERKUNG: Für ein angemessenes Erscheinungsbild des Benutzer-System-Dialogs an der Oberfläche kann mit Hilfe eines Styleguides schon viel erreicht werden.	1
8.3	Um die Gebrauchstauglichkeit des Produkts zu sichern, ist der Prüfungsumfang auf Normkonformitätsprüfungen erweitert. Das DAkkS Prüfverfahren Gebrauchstauglichkeit wird angewendet.	2
8.4	Während der Prüfung werden sowohl Einarbeitungsprobleme als auch bereits einige echte Nutzungsprobleme aufgedeckt.	2
8.5	Prüfungen werden unter Beteiligung repräsentativer Benutzer nach und nach durchgeführt, bis eine Sättigung in der Aufdeckung von Einarbeitungs- oder Nutzungsproblemen erreicht worden ist.	2
8.6	Es existieren Prüfberichte und Berichte über geprüfte Produktverbesserungen.	2
8.7	Entwurfsentscheidungen werden zusätzlich gegen die Normen DIN EN ISO 9241 Teile 11 bis 17 und 110 geprüft (Verifikation aller Entwurfsentscheidungen).	3

9. Dokumentation von Entwurfsentscheidungen		Stufe
9.1	Für die Prüfung der Gebrauchstauglichkeit liegt keine validierte Anforderungsspezifikation in Anlehnung an DIN EN ISO 9241 Teile 11 bis 12 und 110 vor. Oft existieren immerhin Produkt- und Projektdokumente, in denen wenigstens die Entwurfsentscheidungen bezüglich der ergonomischen Nutzungsqualität nachvollzogen werden können. ANMERKUNG: Aus den dokumentierten Entwurfsentscheidungen geht jedoch weder hervor, auf welchen Anforderungen sie beruhen, noch wie gut sie von Benutzern oder Usability-Fachleuten bewertet wurden.	1
9.2	Nutzungsanforderungen sind zusammen mit den Lösungsvorschlägen sowie den daraus folgenden Entwurfsentscheidungen so dokumentiert, dass die zugrunde liegenden Begründungen nachvollziehbar sind (traceability).	2
9.3	Die aus QS-Maßnahmen resultierenden Produktverbesserungen sind ebenfalls dokumentiert, so dass die Effektivität der Maßnahmen nachvollziehbar ist. ANMERKUNG: Nicht die Dokumentation der Maßnahmen ist wichtig, sondern die der Ergebnisse der Maßnahmen.	2
9.4	Es existiert ein Dokumentationssystem, in dem nicht nur die zur Bewertung des Produkts notwendigen Dokumente aufbewahrt werden, sondern darüber hinaus die gesammelten Erfahrungen für Folgeprojekte nutzbar sind, indem man z. B. auf nützliche Vorgehensweisen, auf gute Bewertungsergebnisse oder auf bewährte Lösungen referenzieren kann.	3

10. Einsatz und Anpassung von Methoden und Werkzeugen		Stufe
10.1	Es existieren UE-Methoden, Leitfäden für deren Anwendung sowie unterstützende Werkzeuge. Sie geben den UE-Aktivitäten ein zuverlässiges Gerüst. ANMERKUNG: Methoden und Werkzeuge allein sind jedoch noch keine ausreichende Grundlage für die Entstehung gebrauchstauglicher Lösungen. Die Hilfsmittel erweisen sich als nützlich, wenn ihr Anwendungserfolg reflektiert wird, so dass ihr Einsatz erfahrungsgeleitet ist und zu einer periodischen Verbesserung der eingesetzten Mittel beiträgt.	1
10.2	Werden Styleguides verwendet, so dienen sie nicht einfach als Entwurfsschema für Oberflächen, sondern als Anleitung zur Erreichung ihres eigentlichen Anwendungszwecks, nämlich der Sicherung einer konsistenten Erscheinung der Oberfläche. ANMERKUNG: Ein Styleguide wird im Zuge mehrerer Designprojekte entwickelt und angepasst.	1
10.3	Mängel, die einige Styleguides aufweisen (z. B. Normabweichungen), werden nicht unkritisch in Design-Entscheidungen übernommen, sondern zu kompensieren versucht.	2
10.4	Es existieren Erfahrungsberichte über den Einsatz von bewährten Methoden und Werkzeugen.	2
10.5	Erfahrungsberichte und Anwendungsbeispiele dienen dem Transfer des Wissensstandes an die Nutzer von Methoden oder Werkzeugen.	3
10.6	Werden Styleguides verwendet, so werden sie je nach den zu lösenden Gestaltungsproblemen eines Projekts normkonform erweitert und angepasst, d. h., Styleguides schränken nicht wie ein Korsett den erforderlichen Gestaltungsspielraum unnötig ein.	3

11. Einbettung in den Software-Entwicklungsprozess		Stufe
11.1	In einem Projekt, in dem die Produktentwicklung vom System-Konzept so stark dominiert wird, dass Nutzungskonzepte vernachlässigt werden, haben QS-Maßnahmen des Usability-Engineering noch eine untergeordnete Bedeutung (siehe auch Bewertungsdimension 4). Man erkennt dies daran, dass über Merkmale der Gebrauchstauglichkeit erst während der Entwurfsphase nachgedacht wird oder eine Benutzerbeteiligung erst während der abschließenden Produktvalidierung oder sogar erst beim Beta-Test stattfindet.	1
11.2	Die aus der Analyse des Nutzungskontexts und der Entwicklung von Nutzungsanforderungen hervorgegangenen Ergebnisse werden im Entwurfsprozess berücksichtigt.	2
11.3	Die Entwurfsentscheidungen werden mit Blick auf ihre Auswirkungen auf die Nutzungsqualität untersucht. Hierbei aufgedeckte Einarbeitungs- oder Nutzungsprobleme werden im Design-Review gelöst.	2
11.4	Im gesamten Entwicklungsprozess werden Entwurfsentscheidungen an einem existierenden Nutzungskonzept reflektiert, um darauf hinzuarbeiten, dass selbst bei notwendigen Kompromissen die Gebrauchstauglichkeit des entstehenden Produkts optimiert wird.	3
11.5	Das Management des Usability-Engineering veranlasst steuernde Maßnahmen zur Sicherung der Gebrauchstauglichkeit der Produkte im Entwurfs- und Nutzungszyklus (Design-Use-Cycle).	3

12. Benutzerdokumentation		Stufe
12.1	Trainingsmaterialien werden nur für die vermuteten Arbeitsaufgaben und die intendierten Benutzer geschrieben. Deshalb sind solche Unterlagen nicht handlungsleitend, sondern lediglich eine Bedienungsanleitung entlang der gegebenen Funktionen.	1
12.2	Handlungsleitende Trainingsmaterialien (z. B. Benutzerhandbuch) führen in die Nutzung der Funktionen anhand der gegebenen Aufgaben sowie des Nutzungskonzepts ein.	2
12.3	Dem Benutzer werden gemäß seiner Fähigkeiten, Aufgaben und Nutzungsprobleme Hilfsmittel bereitgestellt, die die Einarbeitung und Nutzung des Produktes erleichtern.	2
12.4	Wird schon zu Beginn des Projekts der Nutzungskontext sorgfältig untersucht, so wird auch das Trainingsmaterial mit Blick auf die tatsächlichen Arbeitsaufgaben und die spezifischen Benutzerzielgruppen vorbereitet und projektbegleitend angepasst. ANMERKUNG: Schon während der Analyse von Nutzungsszenarien und der Entwicklung von Prototypen werden im UE-Prozess die Grundlagen für die Entwicklung von Benutzerdokumenten wie Handbücher, Tutorien, Hilfesysteme gelegt.	2
12.5	Erfahrungen aus dem Usability-Prototyping fließen in die didaktische Gestaltung des Trainingsmaterials ein, insbesondere bei aufgedeckten Einarbeitungs- oder Nutzungsproblemen, soweit sie nicht ohnehin behoben wurden.	3

13. Personenunabhängigkeit		Stufe
13.1	Die ergonomische Gestaltung ist ins Belieben des Usability-Engineers oder anderer Projektbeteiligter gestellt. ANMERKUNG: Zweck der zunehmenden Reifung eines UE-Prozesses ist es, die Qualität von Projektergebnissen unabhängig von den ausführenden Personen zu sichern und sie somit reproduzierbar zu machen. Die subjektive Sichtweise eines Usability-Engineers auf die Art der Nutzung eines Produkts kann die Gestaltung der Gebrauchstauglichkeit stark beeinflussen, insbesondere, wenn keine validierten Daten des Nutzungskontexts vorliegen oder die Normen bei der Spezifikation von Anforderungen an die Dialoggestaltung ignoriert wurden.	1
13.2	Weitgehende Personenunabhängigkeit der Gestaltungsergebnisse wird durch Objektivität der Kontext-Daten und der daraus abgeleiteten ergonomischen Mindestanforderungen gesichert. Hierfür ist methodisch sorgfältiges Arbeiten während der Anforderungsentwicklung nachgewiesen (siehe DAkkS Prüfverfahren Gebrauchstauglichkeit).	2
13.3	Ein in das Projekt neu hinzukommender Usability-Engineer auf den Projekterfahrungen von Kollegen aufsetzen, damit sich ungeeignete Entwurfsentscheidungen nicht wiederholen.	3
13.4	Projekterfahrungen sind dokumentiert und zum Zwecke der Weitergabe von Erfahrungen auswertbar (siehe auch die Dokumentationsvoraussetzungen Bewertungsdimension 9).	3

14. Definition des Projektendes		Stufe
14.1	Das Entwicklungsprojekt endet unmittelbar nach Installation und Abnahme des 1. Release. ANMERKUNG: Wenn die Mitarbeiter, die an der Gestaltung der Gebrauchstauglichkeit mitgewirkt haben, nach Projektende nicht mehr zur Verfügung stehen, kann es schwer sein, angemessen vorbereitete Ansprechpartner beim Hersteller zu finden, wenn im Feld Nutzungsprobleme auftauchen.	1
14.2	Aus den eigenen Fehlern wird für künftige Entwurfsentscheidungen gelernt; dies ist für den Usability-Engineer eine unverzichtbare Erfahrungsquelle (siehe auch Personen-unabhängigkeit, Punkt 13).	2
14.3	Das Projektende ist als ein Zustandsübergang für Erfahrungen erkennbar. Nach Projektende werden die ausgewerteten Nutzungsprobleme sowie die Erfahrungen mit der Mängelbeseitigung von Projektteam zu Projektteam weitergegeben. ANMERKUNG: Quellen für diese Erfahrungen sind z. B. die Hotline, Benutzerschulungen, Mitteilungen der Anwender aufgrund festgestellter Nutzungsprobleme an Benutzerarbeitsplätzen.	2
14.4	Aus Sicht des Usability-Engineering endet ein Projekt erst nach Auswertung und Behebung der Mängel, die während der ersten Nutzungsphase im Nutzungskontext aufgedeckt wurden. Je heterogener die Benutzerzielgruppe ist, desto mehr wird die Auswertung der Probleme in der Nutzungsphase eingeplant und gewichtet. ANMERKUNG: Das zugrunde liegende Projekt-Modell wird Design-Use-Cycle genannt (vgl. Abbildung 8), um zu kennzeichnen, dass der Entwurf der Gebrauchstauglichkeit ohne Auswertung der Nutzungserfahrungen im Nutzungskontext zu keinen ausgereiften Lösungen führen kann. Ein Produkt kann nicht schon in der Werkstatt des Herstellers, sondern erst während der ersten Nutzungsphase fertig gestellt werden.	2
14.5	Auf Langzeitbeobachtung der Produktnutzung wird Wert gelegt.	3
14.6	Das Projekt endet erst nach der Auslieferung der zweiten, verbesserten Version (2. Release). ANMERKUNG: In der Praxis kann es sich als zweckmäßig erweisen, in eine Mängelliste Prioritäten einzutragen und bestimmte Mängel noch nicht in der ersten Nutzungsphase zu beheben, sondern erst beim Redesign zu berücksichtigen.	3

15. Pflegeprozess		Stufe
15.1	Für die ergonomischen Mängel sind noch keine Pflegemaßnahmen zur Verbesserung der Gebrauchstauglichkeit durchgeführt worden. Der Wartungsvertrag bezieht sich lediglich auf die systematische Fehlerbehebung. ANMERKUNG: Üblicherweise schließt man hierfür einen Wartungsvertrag ab, in dem der Hersteller die Verpflichtung eingeht, Fehler im Sinne der Abweichung von Anforderungen zu beseitigen (auch ergonomische Mängel können wie Fehler behandelt werden, wenn es eine hierzu passende Anforderung gegeben hat).	1
15.2	Neben dem Wartungsprozess existiert ein gesondert vereinbarter Pflegeprozess, in dem die aufgearbeiteten Nutzungsprobleme zum Zwecke der ergonomischen Produktverbesserung beseitigt werden. ANMERKUNG: Erfahrungsgemäß können nicht alle ergonomischen Anforderungen während des Entwurfsprozesses formuliert werden, weil sie teilweise erst angesichts von Nutzungserfahrungen im Nutzungskontext als Forderung erkannt werden; es bleiben deshalb immer einige Mängel übrig, so sorgfältig die Anforderungsentwicklung auch gewesen sein mag.	2
15.3	Es existiert ein Kommunikationskanal zwischen Hersteller und Anwender, in dem der Anwender Nutzungsprobleme an den Hersteller weiterleiten kann (vgl. DIN EN ISO 9241-2). ANMERKUNG: Der Hersteller sollte in Kooperation mit dem Anwender alle Bemühungen des Anwenders unterstützen, die ihm aus den gesetzlichen Grundlagen des Arbeitsschutzes entstehen, um negative Auswirkungen des Einsatzes eines Produkts auf die Sicherheit und Gesundheit durch Langzeitbeobachtungen zu vermeiden. Dies kann während der laufenden Nutzungsphase geschehen, oder periodisch von Release zu Release.	2
15.4	Auf Grund der vereinbarten Kooperation zwischen Anwender und Hersteller, die sich auch auf die Nutzungsphase erstreckt, werden Fehler und Mängel dem Hersteller gemeldet und von diesem systematisch ausgewertet.	2
15.5	Die Prüfung der Gebrauchstauglichkeit erstreckt sich als Maßnahme der Qualitätssicherung über den Entwicklungsprozess hinaus auf die Nutzungsphase.	2
15.6	Während der Nutzungsphase werden Mechanismen zur Identifikation von Nutzungsproblemen im Nutzungskontext eingesetzt.	2
15.7	Insbesondere werden Auswirkungen von Fehlern und Mängeln bewertet (siehe DAkkS Prüfverfahren Gebrauchstauglichkeit), und es existiert ein Weg zu deren Beseitigung, wenn sie den Benutzern nicht zugemutet werden können.	2
15.8	Der Auftragnehmer verwendet die aus Pflegeprozessen gewonnenen Erfahrungen zur Verbesserung seiner Produkte.	3

3.9 Musterzertifikat

Zertifikate, die als Prüfgrundlage das Prüfverfahren für den Usability-Engineering-Prozess enthalten, müssen die im folgenden Musterzertifikat beschriebenen Inhalte enthalten.

Zertifikatsinhaber:	*Auftraggeber* *Anschrift*
Zertifikat Nr.:	*Nummer des Zertifikats*
Prüfgrundlage:	„Prüfverfahren für den Usability-Engineering-Prozess auf der Grundlage von DIN EN ISO 13407“ vom „Leitfaden Usability“ Version 1.1 der Deutschen Akkreditierungsstelle Technik (DAkkS). Hinweis: Grundlage dieses Zertifikates ist die Prüfung eines herstellerseitigen Entwicklungsprozesses. Die diesem Zertifikat zugrundegelegte Prüfung beinhaltet keine Produktprüfung nach ISO 9241 im tatsächlichen Nutzungskontext der im Anwendungsbereich enthaltenen Produkte.
Prüfgegenstand und Anwendungsbereich dieses Zertifikates:	*Prüfgegenstand und Anwendungsbereich* 1. *Beispiel: Prozess der Herstellung und Pflege von Software-Produkten zur Abwicklung von internationalen Geldanweisungen* 2. *Beispiel: Prozess der Herstellung und Pflege von Individualsoftware im Auftrag (für ein Unternehmen, das Auftragssoftware entwickelt)* 3. *Beispiel: Prozess der Herstellung, Weiterentwicklung und Pflege von Multifunktionsgeräten (Kopieren, Faxen, Drucken, Scannen)*
Prüfaussage:	Es wird bescheinigt, dass der Zertifikatsinhaber bei der Herstellung seiner Produkte im oben genannten Anwendungsbereich einen wirksamen Prozess etabliert hat, mit dem Ziel gebrauchstaugliche Produkte zu entwickeln. Der Prozess ist konform mit den Empfehlungen der Internationalen Norm DIN EN ISO 13407 „Benutzer-orientierte Gestaltung interaktiver Systeme“. ☐ Reifestufe 1 Usability-Engineering-Prozess ist in der **Einführungsphase** ☒ Reifestufe 2 **Wirksamer** Usability-Engineering-Prozess Konformität mit DIN EN ISO 13407 ☐ Reifestufe 3 **Selbst-optimierender** Usability-Engineering-Prozess
Prüfbericht Nr.:	*Nummer des Prüfberichts*
Zertifizierende Stelle:	*Name der Zertifizierungsgesellschaft* *Anschrift*
Gültig bis:	*Datum*
Datum, Unterschrift des Zertifizierers:	*Datum, Name und Unterschrift des Zertifizierers*

4. Prüfverfahren für die Konformitätsprüfung interaktiver Systeme auf Grundlage von DIN EN ISO 9241, Teile 11 und 110

4.1 Kurzfassung

Dieser Teil des Leitfadens Usability enthält Prüfverfahren für Usability-Prüfer, die ein Softwareprodukt auf Normkonformität mit DIN EN ISO 9241, Teile 11 und 110, prüfen wollen. Eine Feststellung der Gebrauchstauglichkeit im Sinne der Norm setzt voraus, dass die Software auch mit software-technischen Eigenschaften gemäß ISO/IEC 25051 konform ist, soweit diese die Effektivität der Softwarenutzung beeinflussen.

Das Prüfverfahren ist für Usability-Prüfer gedacht, die in die Methodik der Gebrauchstauglichkeitsprüfung durch Aus- oder Fortbildung eingearbeitet sind. Das Prüfverfahren ist kein Lehrbuch.

Ergänzende Literatur zum Prüfverfahren wurde von der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) herausgegeben (vgl. Abschnitt Literaturverzeichnis).

Das Prüfverfahren soll als Leitfaden dienen, um eigene Prüfanweisungen zu entwickeln, etwa für die Mitarbeiter in einem Usability-Prüflaboratorium. Das Prüfverfahren dient auch den DAkkS-Akkreditierungsbegutachtern als Leitfaden für die Begutachtung von akkreditierten Prüflaboratorien. Herstellern von Softwareprodukten und Anwendern wird empfohlen, die Sicherung der Gebrauchstauglichkeit auf der Grundlage dieses Prüfverfahrens zu vereinbaren. Das Prüfverfahren dient somit der Vereinheitlichung der Normkonformitätsprüfungen.

Die methodische Umsetzung des Leitfadens sollte möglichst in einem benutzerorientierten Entwicklungsprozess gemäß ISO 13407 geschehen. DAkkS stellt hierzu ein eigenes Prüfverfahren für den Usability-Engineering-Prozess bereit (siehe Abschnitt 3).

4.2 Abstract

The DAkkS Test Procedure "Conformity with ISO Standards for Usability" provides a standard test process and method set for Conformity testing of interactive systems with ISO 9241-11 and ISO 9241-110. It offers a method set for professionals to test the usability of interactive systems for Conformity with parts 11 and 110 of ISO 9241 o. Accredited test laboratories in Germany are obliged to use the methodology as a reference model for their own test procedure. A standing working group of DAkkS monitors the experiences of test laboratories and refines the test process incrementally. DAkkS is the German accreditation body of laboratories in a variety of fields of technology. The accredited laboratories are evaluated by DAkkS auditors. Currently, accredited usability test laboratories exist at Siemens AG, T-Systems Multimedia Solutions GmbH, a governmental laboratory at Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB), TÜV Secure iT GmbH, and TÜV Informationstechnik GmbH.

It may be important to understand the difference between the "Common Industry Format for Usability Test Reports" (CIF) as provided in ISO/IEC 25062 and the DAkkS Test Procedure "Conformity with ISO Standards for Usability". CIF and the DAkkS approach represent different paradigms of usability testing and pursue different objectives:

a) Objectives of CIF (ISO/IEC 25062)

CIF (ISO/IEC 25062) is a standard format for reporting data of summative evaluations rather than reporting conformity. CIF has initially been published within the United States of America as an ANSI standard. CIF follows the paradigm of producing performance data about an interactive system, thus allowing comparison with other products for enabling informed purchasing decisions. Generating quantitative data is the dominating aspect in ISO/IEC 25062. ISO/IEC 25062 Furthermore the format includes reporting the test conditions and results and includes information allowing to replicate the test. ISO/IEC 25062 therefore also provides a means for usability experts to evaluate the quality of usability test data. Typically, data on users task completion rates are reported in terms of user performance times, which is a measure of user productivity in terms of a metric. However, equating usability with user productivity is a suboptimal approach, since a product that is error tolerant and supports user learning may diminish user productivity but improves usability. The notion of usability requirement is not yet included in the CIF.

b) Objectives of the DAkkS Test Procedure "Conformity with ISO Standards for Usability"

The DAkkS Test Procedure "Conformity with ISO Standards for Usability" is a standard test process and method set for conformity testing of interactive systems with ISO 9241-11 and ISO 9241-110. It originates from a research project (ErgoNorm) initiated by the German Federal Institute for Occupational Safety and Health (BAuA). This test approach follows the paradigm of conformity testing an interactive system against user-validated test criteria derived from usability requirements. Deviations from user-validated usability test criteria are reported and assessed for their impact on effectiveness, efficiency and (dis-)satisfaction. The test criteria can be traced back to the standard design principles of ISO 9241-110 and the related recommendations to the principles. Thus, the DAkkS procedure is aimed at testing Conformity with an international usability standard. Also the test criteria can be traced back to the context of use (context scenarios) as well as

the use scenarios for every key task, thus enabling a test replication. The preparatory phase of the test procedure can also be applied to the validation of system requirements as an inevitable measure of usability quality assurance. The DAkkS test procedure employs methods for preparing and conducting product tests. Quality criteria are included that allow verification of the correct application of each method within the overall procedure.

The title of ISO/IEC 25062 "Common Industry Format (CIF) for usability test reports" can be misinterpreted since it suggests to supply a format for reporting the results for every type of usability test. However, this is not the case, since at least three types of usability test reports need to be differentiated:

- reporting "usability problems" and subsequent recommendations especially during a development project or based on user feedback from a product on the market (i.e. formative test reports or reports based on long-term monitoring of products on the market)
- reporting "performance data" related to usability (i.e. ISO/IEC 25062)
- reporting "Conformity with usability standards" (i.e. DAkkS Test Procedure "Conformity with ISO Standards for Usability")

It is recommended to use the DAkkS Test Procedure "Conformity with ISO Standards for Usability" as part of the development contract between manufacturers and customer organisations, to ensure a product's conformity with international usability standards. The Test Procedure is based on consensus among manufacturers, customer organisations and test laboratories in Germany. A consensual approach is necessary to avoid any dispute about "the right method" of conformity testing.

Since ISO 9241-110 contains no conformity clause, the application of a test method to show conformity with ISO 9241-110 is basically subject to an agreement between the involved parties (manufacturer and customer organisation). The practical experience gained by test laboratories could be used to develop a method which is consensual and whose application and further development makes the test laboratories work on a comparable basis. The method presented by the DAkkS Test Procedure is also used as a basis for the evaluation of test laboratories themselves. These accredited laboratories are obliged to use this guideline as a reference model for their specific test procedure.

Software usability testers are instructed by the DAkkS Test Procedure to select suitable methods for preparing and executing the test of an interactive system for usability within its context of use. Testers can guarantee a methodically reliable approach by means of quality criteria. The tester ensures through suitable documentation that third parties can reconstruct the compliance with the required quality criteria and can reproduce the achieved test results. All methods were tested in test laboratories accredited by DAkkS.

Usability within a certain context of use characterizes the quality of product use. Functional and software-technical characteristics are considered by this evaluation as far as they have impact on the use of software. Therefore, it is not the technical quality of these characteristics that is evaluated but their effects on the workplace and on user performance. The product is judged above all by whether it works properly and reliably at the user's workplace and by the extent to which it does so.

The test methods do not require expensive laboratory technology. Unlike a software-technical product test, the test works from the viewpoint of the actual use of a product in its context so that even functional and reliability tests do not require a costly test environment. The cost of the test is also reduced considerably by the falsification approach adopted in the DAkkS Test

Procedure “Conformity with ISO Standards for Usability”. Whereas the standards (ISO 9241, Parts 11 to 17 and 110) can be interpreted to suggest a complete verification for proving the Conformity of a product with the relevant requirements of the standard, the DAkkS Test Procedure “Conformity with ISO Standards for Usability” recommends to falsify only the test criteria derived from Part 110 of the standard. These test criteria are assumed to be met by the quality of the characteristics of the interactive system or by activities/performances to be actually executed at the system. Testing means an attempt to falsify this Conformity assumption for every test criterion. A falsification indicates a suspected nonconformity whose impact is judged separately and whose significance is to be examined by an impact analysis. To further analyze significant nonconformities, the remaining standards of ISO 9241 (Parts 12 to 17) are used. On the basis of these standards, suggestions for an improvement of the product can be made to the software designer (usability engineer). It is therefore important for the tester, to rate the role of the individual parts of the standard suitably, i.e., to use part 110 (Dialogue principles) as a measure for the proof of nonconformity and to consult the remaining standards (parts 12 to 17) where appropriate for being able to constructively substantiate a detected nonconformity to the user or the software designer (usability engineer).

In the practice of test laboratories, the verification approach suggested by ISO 9241 turned out to be too costly for Conformity testing. Software testers were always confronted with the unanswerable question where to begin with a test and where to terminate it. In the case of a test conducted during development of a product, however, the verification approach is still recommended because in this situation the Conformity question is asked for each individual design decision. Furthermore, the developer may be interested in finding a solution which goes beyond the minimum level needed to meet the standards.

The DAkkS Test Procedure “Conformity with ISO Standards for Usability” contains the preparation and execution of Conformity tests as well as an impact analysis for suspected nonconformities. For understanding the DAkkS Test Procedure, knowledge of the test principles, the methods, and the relevant ISO standards is required. The DAkkS Test Procedure assumes this knowledge by the reader and is not intended as a text book for education in usability testing.

4.3 Einleitung

Das Prüfverfahren enthält einen Leitfaden zur Durchführung von Konformitätsprüfungen mit der Norm ISO 9241-110. Weil diese Norm keine Konformitätsklausel enthält, ist die Anwendung einer Prüfmethodik grundsätzlich Vereinbarungssache zwischen Partnern (Hersteller und Anwender). Aus der praktischen Erfahrung von Prüflaboratorien konnte eine Methodik gewonnen werden, die konsensfähig ist und deren Anwendung und Weiterentwicklung die Prüflaboratorien dazu anleitet, auf einer vergleichbaren Grundlage zu arbeiten. Die im Prüfverfahren dargestellte Methodik ist keine Verfahrensanweisung, sondern ein Leitfaden, der auch als Grundlage für die Begutachtung von Prüflaboratorien dient. Prüflaboratorien sind gehalten, diesen Leitfaden als Referenzmodell für die Entwicklung ihrer eigenen Prüfmethodik anzuwenden.

Zielgruppen dieses Prüfverfahrens können auch Hersteller und Anwender sein, um sich auf eine Zusammenarbeit mit den Prüflaboratorien besser einstellen zu können. Anwender und Hersteller können die Anwendung des Leitfadens bei der Prüfung von Software vereinbaren und dafür ein Prüflaboratorium beauftragen.

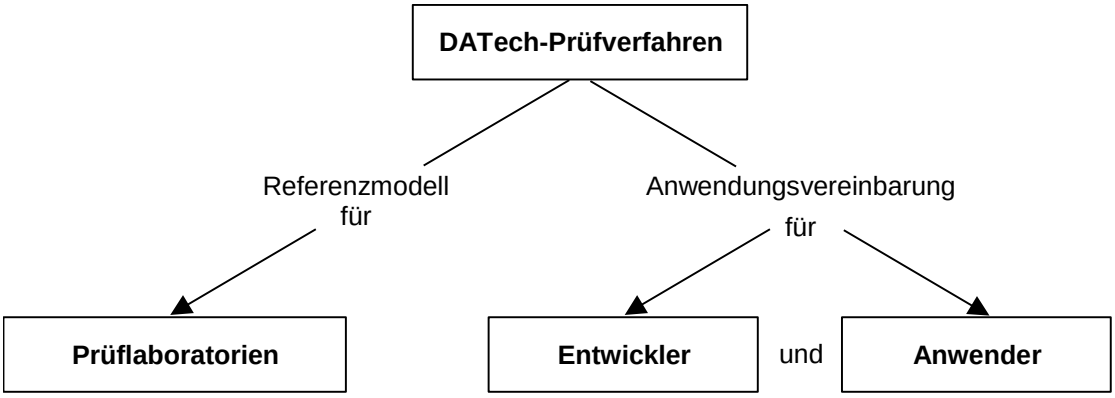


Abbildung 9: Zielgruppen des Prüfverfahrens

Die Methoden, die in diesem Prüfverfahren beschrieben werden, können auch für entwicklungsbegleitende Usabilityprüfungen eingesetzt werden. Die Anwendung des Prüfverfahrens ist beim entwicklungsbegleitenden Testen besonders kosteneffizient, weil man damit zur Vermeidung von Mängeln beiträgt. Für die Spezifikation von Nutzungsanforderungen, für den Interaktionsentwurf sowie für das Prototyping sind die szenario-basierten Methoden, die in diesem Prüfverfahren beschrieben werden, besonders geeignet.

Die Prüfung der Gebrauchstauglichkeit von Softwareprodukten setzt ein Prüfverfahren voraus, in dem anerkannte und für die Softwareprüfung erprobte Methoden zum Einsatz kommen. Auf diese Weise soll gewährleistet sein, dass Prüflaboratorien in einheitlicher Weise Software prüfen, so dass man bei der Bewertung von Prüfergebnissen nicht mehr in einen Methodenstreit geraten kann. Vielmehr soll auf der Grundlage einer methodisch gesicherten Vorgehensweise die Konformität (Normkonformität) von Software beurteilt werden, um bei festgestellter Non-Konformität einzelner Merkmale die erforderlichen Verbesserungen des Produkts empfehlen zu können. Usability-Prüfer werden durch das Prüfverfahren angeleitet, die passenden Methoden zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung einer Software auf

Gebrauchstauglichkeit auszuwählen. Anhand von Gütekriterien können Usability-Prüfer eine methodisch seriöse Vorgehensweise absichern. Durch geeignete Dokumentation sorgt der Usability-Prüfer dafür, dass Dritte die Einhaltung der geforderten Gütekriterien nachvollziehen und u. U. die erzielten Prüfergebnisse reproduzieren können. Alle Methoden sind in Prüflaboratorien erprobt worden, die von der DAkkS[4] akkreditiert wurden. Neben der Beherrschung der Prüfbausteine ist die Einhaltung der methodischen Gütekriterien Grundlage für die Begutachtung dieser Einrichtungen. Eine ständige Arbeitsgruppe der DAkkS wertet die Erfahrungen der Prüflaboratorien aus, um das Qualifikationsprofil der Usability-Prüfer sowie die Empfehlungen dieses Prüfverfahrens zu verfeinern.

Gebrauchstauglichkeit kennzeichnet die Nutzungsqualität von Software. Funktionale und software-technische Merkmale sind in diese Bewertung eingeschlossen, soweit sie Auswirkungen auf die Softwarenutzung haben. Es wird also nicht die technische Güte dieser Merkmale bewertet, sondern ihre Wirkungen am Arbeitsplatz und auf den Benutzer. Das Produkt wird vor allem danach beurteilt, ob und inwieweit es am Arbeitsplatz des Benutzers anforderungsgemäß und zuverlässig funktioniert.

Gebrauchstauglichkeit (Usability)
relevante Teile der DIN EN ISO 9241
Benutzbarkeit (Operability)
relevante Teile der DIN ISO/IEC 25051
Software-technische Qualität
relevante Teile der DIN ISO 9126-1

Abbildung 10: Stufen der Nutzungsqualität von interaktiven Systemen

Die Nutzungspraxis von Software zeigt, dass viele Nutzungsanforderungen erst durch praktische Nutzung erkannt werden können, so dass neben der Produktqualität auch die Qualität von Abhilfen für festgestellte Nutzungsprobleme zu bewerten ist (siehe die im Kapitel 7, Punkt 9, genannten Maßnahmen des Herstellers). Ein insoweit an die Erfordernisse des Nutzungskontexts anpassbares Produkt soll effizient nutzbar sein, d. h., es soll tauglich sein für den Gebrauchszweck und keine unnötigen Arbeitsschritte erforderlich machen.

Die Prüfmethoden setzen in der Regel keine technisch aufwendigen Laboreinrichtungen voraus. Anders als bei einer rein software-technischen Produktprüfung wird die Prüfung aus der Sicht der tatsächlichen Nutzung im Nutzungskontext angegangen, so dass selbst Funktions- und Zuverlässigkeitsprüfungen keine aufwendige Testumgebung erfordern.

Der Aufwand der Prüfung wird auch durch den im Prüfverfahrens gewählten Falsifikationsansatz stark reduziert. Im Unterschied zu den Normen (ISO 9241, Teile 11 bis 17 und 110), die eine vollständige Verifikation für den Nachweis der Konformität eines Produkts mit den

[4] Voraussetzungen für die Akkreditierung siehe Abschnitt 4.5.

anwendbaren Forderungen einer Norm nahe legen, sieht das Prüfverfahren vor, dass lediglich die aus dem Teil 110 der Norm abgeleiteten oder abzuleitenden Prüfkriterien zu falsifizieren sind. Für diese Prüfkriterien wird jeweils unterstellt, dass sie durch die Qualität der Merkmale des interaktiven Systems oder durch die am interaktiven System tatsächlich ausführbaren Tätigkeiten erfüllt sind. Prüfen heißt, zu versuchen, diese Konformitätsannahme für jedes Kriterium zu falsifizieren. Im Falle einer Falsifikation liegt eine vermutete Normverletzung vor, deren Auswirkung gesondert beurteilt wird und durch eine Erhärtungsprüfung auf Bedeutsamkeit zu prüfen ist. Um bedeutsame Normverletzungen konstruktiv zu beurteilen, werden die übrigen Normen von ISO 9241 (Teile 12 bis 17) herangezogen. Aus diesen Normen können dem User-Interface-Designer und/oder Usability-Engineer Vorschläge für die normkonforme Verbesserung des Produkts gemacht werden. Für den Usability-Prüfer ist es daher wichtig, die Rolle der einzelnen Teile der Norm zweckdienlich einzuschätzen, d. h., Teil 110 (Dialogprinzipien) als Maßstab für den Nachweis von Non-Konformität zu verwenden und ggf. die übrigen Normen (Teile 12 bis 17) zu konsultieren, damit eine festgestellte Non-Konformität dem Anwender oder dem User-Interface-Designer gegenüber konstruktiv begründet werden kann.

In der Praxis der Prüflaboratorien hat sich der in ISO 9241 nahe gelegte Verifikationsansatz als zu aufwendig herausgestellt. Usability-Prüfer standen stets vor der nicht entscheidbaren Frage, wo eine Prüfung anfangen und aufhören soll. Bei einer entwicklungsbegleitenden Prüfung hingegen ist der Verifikationsansatz weiterhin empfehlenswert, weil bei jeder einzelnen Entwurfsentscheidung die Konformitätsfrage zu stellen ist. Darüber hinaus kann der Entwickler daran interessiert sein, eine Lösung zu finden, die eine von den Normen empfohlene Mindestanforderung übertrifft.

Die Methoden der Konformitätsprüfung sollten in jedem professionell durchgeführten Entwicklungsprojekt angewendet werden. Das Prüfverfahren setzt keinen methodischen Aufwand voraus, der nicht ohnehin für eine angemessene Software-Entwicklung und projektbegleitende Qualitätssicherung benötigt wird. Bei der Anwendung des Prüfverfahrens für diesen Zweck wird empfohlen, auch ISO 13407[5] zu beachten, um die Methoden in den benutzer-orientierten Entwurfsprozess (user-centered design process) passend einzuordnen, etwa beim explorativen Prototyping (siehe auch „Prüfverfahren für den Usability-Engineering-Prozess“). Das Prüfverfahren wird darüber hinaus für die Prüfung von Softwareprodukten eingesetzt, die den Entwicklungsprozess durchlaufen haben, sich jedoch in ihrem jeweiligen Nutzungskontext noch als gebrauchstauglich erweisen müssen. Auch in diesen Fällen ist die Konformitätsprüfung ein geeigneter Weg, Möglichkeiten der Produktverbesserung zu erkennen, wenn die geforderte Mindestqualität nicht erreicht wurde. Einige Methoden helfen auch, Mängel im Nutzungskontext des Produkts aufzudecken. Dem Usability-Prüfer wird empfohlen, diese Mängel nicht zu übergehen, sondern unter Anwendung von ISO 9241-2[6] ebenfalls zu bewerten. Die Beurteilung braucht sich nicht auf das Softwareprodukt zu beschränken. Aus der Kenntnis des Nutzungskontexts und seiner Mängel können sich für den Usability-Prüfer wertvolle Hinweise auf die möglichen Ursachen für mangelnde Zufriedenstellung der Benutzer ergeben.

Der methodische Aufwand des DAkkS-Prüfverfahrens rechnet sich, da in zahlreichen Fällen gezeigt wurde, welchen Nutzen Anwender[7] / Benutzer aus einer verbesserten Effizienz der Produktnutzung ziehen können (siehe Literaturangaben im Kapitel 10). Auch Hersteller

[5] ISO 13407:1999. Human-centred design processes for interactive systems.
[6] ISO 9241-2:1992. Guidance on task requirements.
[7] Zur Unterscheidung zwischen Anwender und Benutzer siehe Glossar .

können im Allgemeinen für jedes mit Hilfe des Prüfverfahrens rechtzeitig aufgedeckte Nutzungsproblem Entwicklungs- und Wartungskosten sparen; die Implementierungskosten verringern sich um etwa das 6-fache, die Wartungskosten um das 60-fache. Außerdem rechtfertigen gesetzliche Grundlagen wie die Bildschirmarbeitsverordnung (siehe Literaturangaben im Kapitel 10) den methodischen Prüfaufwand, weil Anwender in ihrer Rolle als Arbeitgeber auf diese Weise Vorsorge treffen können, dass die von den Benutzern verwendete Software für den Gebrauch am Arbeitsplatz tauglich ist und von der Software daher keine unzumutbaren Belastungen ausgehen können. Im Idealfall einigen sich Hersteller und Anwender auf die Anwendung des DAkkS-Prüfverfahrens während der Entwicklung und Pflege des Produkts. Auf dieser Grundlage arbeiten auch die akkreditierten Prüflaboratorien, die dem Hersteller u. U. für das im Nutzungskontext des Anwenders normkonforme Produkt ein Qualitäts-Zertifikat ausstellen.

Das Prüfverfahren ist anwendbar für jede interaktive Software im Sinne von DIN EN ISO 9241-110. Darüber hinaus ist das Prüfverfahren auch auf Warten und Leitstände anwendbar, soweit dort eine interaktive Software im Sinne eines interaktiven Systems installiert ist, um Prozesse zu überwachen und zu steuern. Tätigkeitsmerkmale, die eine effiziente Ausführbarkeit von Dialogschritten kennzeichnen, sind am interaktiven System von Warten und Leitständen mittels Teil 110 der Norm in derselben Weise prüfbar wie z. B. am interaktiven System eines Büroarbeitsplatzes. Beispielsweise ist die Forderung nach verständlichen Fehlermeldungen am Arbeitsplatz im Cockpit in der gleichen Weise prüfbar wie im Büro. Auf eingebettete Systeme, die keine Schnittstelle zum Benutzer haben, ist das Verfahren nicht anwendbar.

Das Prüfverfahren bietet dem Leser zunächst einen Einstieg in das Verfahren. Das Prüfverfahren umfasst die Vorbereitung und Durchführung von Konformitätsprüfungen sowie eine Erhärtungsprüfung bei vermuteten Normabweichungen. Zum Verständnis des Verfahrens werden Kenntnisse über die Prüfgrundlagen, d.h. die einschlägigen ISO-Normen, vorausgesetzt. Dies sind für die Prüfung

der Effektivität:	ISO 9241-11 und Teile aus ISO/IEC 25051 (siehe Kapitel 5),
der Effizienz:	ISO 9241-110 und ISO 9241-11,
der Zufriedenstellung:	ISO 9241-2 und ISO 9241-11.

Die genannten Normen sollten dem Usability-Prüfer verfügbar sein; die genaue Kenntnis des Inhalts der Normen wird vorausgesetzt. In der Praxis hat sich herausgestellt, dass auch die übrigen Teile der ISO 9241, insbesondere die Teile 12 bis 17, benötigt werden. Obwohl diese Teile eher für den User-Interface-Designer von Benutzungsschnittstellen gedacht sind, braucht der Usability-Prüfer diese Normen, um festgestellte Abweichungen von ISO 9241-110 konstruktiv begründen zu können. Wenn z. B. festgestellt wird, dass die für eine Fehlerbehebung erforderliche Information nicht selbsterklärend ist, so kann z. B. unter Anwendung des Teils 13 (Benutzerführung) ein passender Hinweis an den User-Interface-Designer gegeben werden.

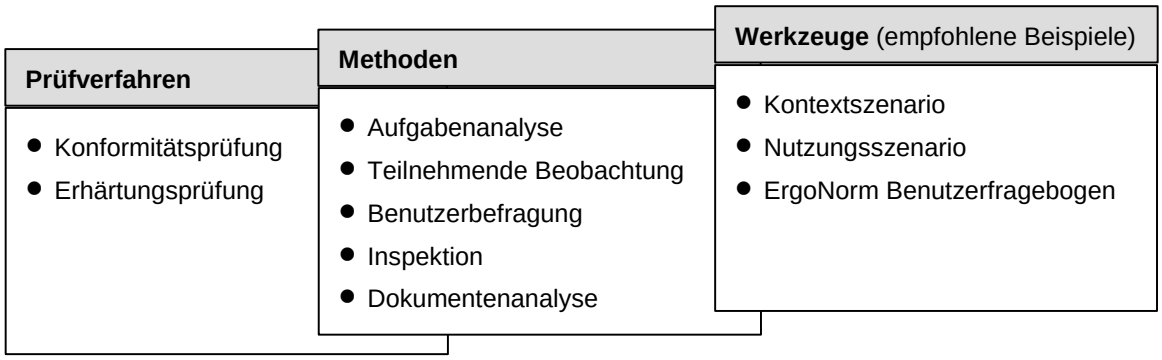


Abbildung 11: Bestandteile des Prüfverfahrens

Im 6. Kapitel werden die für die Vorbereitung und Durchführung von Konformitätsprüfungen benötigten Methoden dargestellt. Zur Einarbeitung in dieses Methodenrepertoire wird empfohlen, an geeigneten Fortbildungsseminaren teilzunehmen. Das 5. Kapitel enthält den Prüfbaustein, der zur Operationalisierungen der ISO/IEC 25051[8] verwendet werden kann. Im Kapitel 7. wird dem Usability-Prüfer ein Leitfaden an die Hand gegeben, um die für eine Produktprüfung notwendigen Daten des Nutzungskontexts objektiv zu erheben. Mit Hilfe des im Kapitel 7.1 beschriebenen Erhebungs- und Auswertungsrahmens sowie des Beispielszenarios wird der Usability-Prüfer angeleitet, aus den Daten des Nutzungskontexts die Nutzungsanforderungen und Prüfkriterien abzuleiten. Kapitel 7.2 enthält Instruktionen zur Erhebung von Nutzungsszenarien sowie ein Beispiel für ein ausgewertetes Szenario. Kapitel 7.3 enthält einen Fragebogen zur Befragung von Benutzern und Hinweise für seine Anwendung. Im Glossar sind die wichtigsten Begriffe, die in diesem Prüfverfahren verwendet werden, erklärt. Das Normenverzeichnis und Literaturverzeichnis enthält Empfehlungen für die Vertiefung spezieller Kenntnisse.

[8] ISO/IEC 25051:2006. Software Engineering – Software Product Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) – Requirements for Quality of Commercial Off-The-Shelf (COTS) Software Product and Instructions for Testing.

4.4 Prüfverfahren

4.4.1 Vorbereitung und Durchführung von Konformitätsprüfungen

Das Prüfverfahren ist für die Feststellung von Normabweichungen entwickelt worden. Hierbei wird die Abweichung eines Produktmerkmals oder einer Benutzertätigkeit (Arbeits- oder Kognitionsaspekte, vgl. Kapitel 7.1.4) von einer aus der Norm (DIN EN ISO 9241-110) abgeleiteten Mindestanforderung (Prüfkriterium) untersucht und bewertet. Dieser Test ist der wichtigste Anwendungsfall des Prüfverfahrens. Darüber hinaus kann das Prüfverfahren auch für die Entwicklung und Bewertung von Nutzungsanforderungen bei der Vorbereitung eines Software-Entwicklungsprojektes angewendet werden.

Das Prüfverfahren ist in drei Abschnitte gegliedert:

a) **Prüfungsvorbereitung** (Abschnitt 4.4.2; siehe auch Abbildung 12):
Analysiere den Nutzungskontext sowie die Aufgabenausführung, und leite Nutzungsanforderungen ab; transformiere die Anforderungen in Prüfkriterien (unter Anwendung von DIN EN ISO 9241, Teile 11 bis 17 und 110). Prüfkriterien für die Effektivitätsprüfung werden unter Anwendung von ISO/IEC 25051 festgelegt (Kapitel 5). Diese vorbereitenden Schritte dienen der Operationalisierung einer Nutzungsanforderung in Form eines Prüfkriteriums. Dies kann als Tätigkeit oder als Merkmal definiert werden.

b) **Durchführung der Prüfung** (Abschnitt 4.4.3; siehe auch Abbildung 13):
Prüfe die Effektivität des Produkts (unter Anwendung von Teilen von ISO/IEC 25051) und dann seine Effizienz; wähle für jedes Prüfkriterium das passende Produktmerkmal aus oder identifiziere die geforderte ausführbare Tätigkeit; verifiziere Normkonformität (unter Anwendung von DIN EN ISO 9241, Teile 11 und 110). Hierbei wird das Prüfkriterium mit dem gegebenen Produktmerkmal oder der am Bildschirm ausführbaren Tätigkeit auf Übereinstimmung geprüft.

c) **Bewertung von Abweichungen** (Abschnitt 4.4.4; siehe auch Abbildung 15):
Bewerte bei einer vermuteten Normabweichung die Wirkungen mit Hilfe einer Entscheidungstabelle und verifiziere Non-Konformität (unter Anwendung von DIN EN ISO 9241-11), wenn die Effizienzminderung bedeutsam ist und der Mangel nicht zufriedenstellend behoben, gelindert oder kompensiert werden kann.

Anmerkung: Die Mitteilung einer verifizierten, bedeutsamen Normabweichung soll konstruktiv sein; insbesondere die Teile 12 bis 17 von DIN EN ISO 9241 enthalten Merkmals- oder Tätigkeitsanforderungen, auf die in der Mitteilung verwiesen werden sollte.

Folgende Methoden (siehe 6. Kapitel) dienen sowohl der Vorbereitung als auch der Durchführung einer Prüfung:

- Aufgabenanalyse
- Inspektion
- Teilnehmende Beobachtung
- Benutzerbefragung
- Dokumentenanalyse

Je nach Prüfsituation werden diese Methoden mehr zur Vorbereitung oder mehr zur Durchführung einer Prüfung angewendet (vgl. Anwendungsempfehlungen der einzelnen Methoden).

Eine Normkonformitätsprüfung kann aus verschiedenen Anlässen stattfinden. Das mit diesem Prüfverfahren vorgelegte Verfahren kann in Software-Entwicklungsprojekten, z. B. während des Usability-Prototyping, angewendet werden, ist aber hauptsächlich für die Prüfung der Gebrauchstauglichkeit am Arbeitsplatz der Benutzer gedacht. Dort kann eine Benutzerbefragung den Auslöser für eine Prüfung geben. Der im Kapitel 7.3 enthaltene Benutzerfragebogen kann im Vorfeld einer Konformitätsprüfung eingesetzt werden, um herauszufinden, welche Nutzungsprobleme von den befragten Benutzern erkannt werden und wie diese bewertet werden. Da der Fragebogen nicht Bestandteil der Konformitätsprüfung ist, wird er in den nachfolgenden Abschnitten bei der Darstellung des Prüfverfahrens nicht behandelt. Zur Entstehung des Fragebogens siehe Literaturliste unter Dzida et al (2000).

4.4.2 Prüfungsvorbereitung

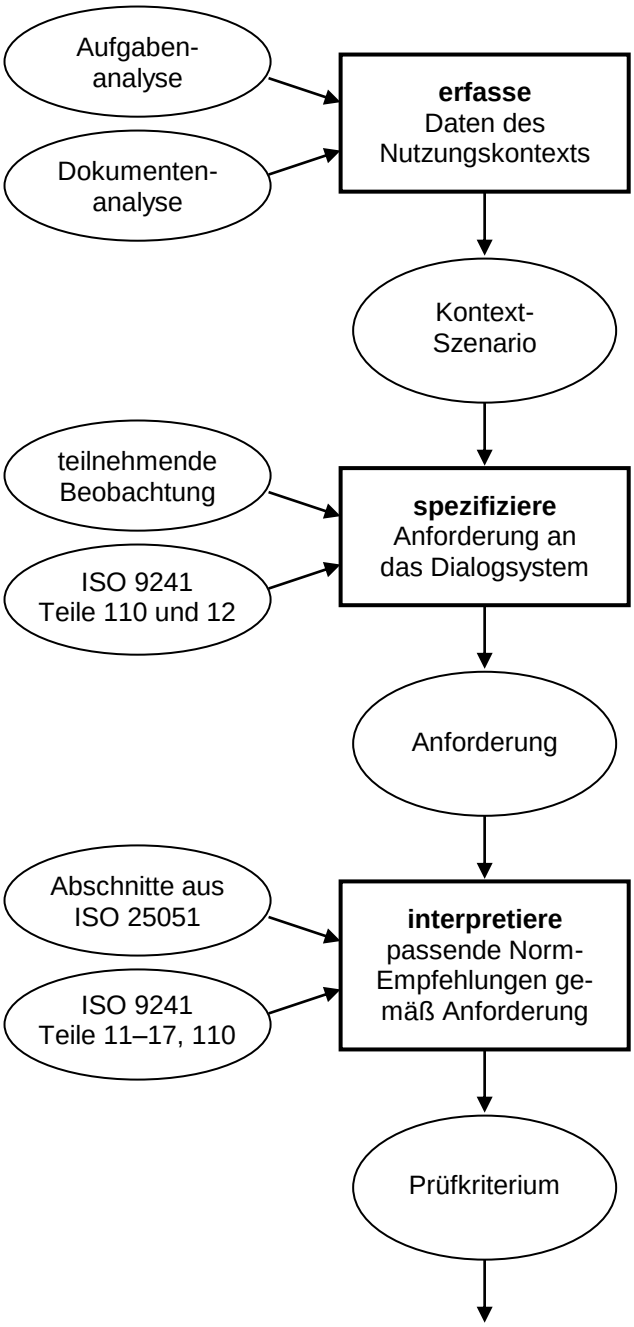
Jede Konformitätsprüfung setzt voraus, dass Prüfkriterien definiert sind. Die Schritte 1 bis 4 beschreiben den Weg von der Analyse des Nutzungskontexts (DIN EN ISO 9241-11) bis zur Festlegung von Prüfkriterien.

1. **Kontextszenario erheben**
   Instruktion und Leitfragen sowie Erhebungs- und Auswertungsrahmen für Kontextszenarien anwenden (siehe Kapitel 7.1).
2. **Nutzungsanforderungen aus Kontextszenario ableiten**
   Aus dem Ergebnis von Schritt 1 Nutzungsanforderungen extrahieren. Leitfragen für die Ableitung von Anforderungen anwenden (siehe Kapitel 7.1). Während der Ableitung von Nutzungsanforderungen die noch verbleibenden Unklarheiten mit dem befragten Benutzer klären. Kontextszenario vom befragten Benutzer validieren lassen.
3. **Nutzungsanforderungen aus Nutzungsszenarien ableiten**
   Jede im Kontextszenario festgestellte Kern-Aufgabe wird als Nutzungsszenario in ihrem vollständigen Tätigkeitsablauf am Bildschirmarbeitsplatz des Benutzers beschrieben (siehe Instruktion und Beispiel im Kapitel 7.2). Aus dem Nutzungsszenario werden weitere Nutzungsanforderungen abgeleitet, sofern der Usability-Prüfer ein Nutzungsproblem identifiziert, das auf eine vermutete Normabweichung hindeutet.
4. **Prüfkriterien definieren**
   Jede Empfehlung der Norm (z. B. DIN EN ISO 9241-110) auf Anwendbarkeit prüfen und im Kontext des Ergebnisses der Schritte 1, 2 und 3 konkretisieren, soweit anwendbar. Daraus ergibt sich die Liste der Prüfkriterien.

   Zur Vorbereitung einer Konformitätsprüfung (Normkonformität) werden in den Schritten 1 bis 3 bevorzugt die Methoden der Aufgabenanalyse, der Teilnehmenden Beobachtung und der Dokumentenanalyse eingesetzt,

   - um aus den Erfordernissen des Nutzungskontexts Anforderungen an das interaktive System abzuleiten,
   - um mit Blick auf den Nutzungskontext (DIN EN ISO 9241-11) des Produkts die Anwendbarkeit der in der Norm formulierten Forderungen zu untersuchen und
   - um Nutzungsanforderungen als Prüfkriterien zu präzisieren, weil die abstrakt formulierten Normen teilweise keine Prüfkriterien enthalten.

   Wenn die Norm eine Empfehlung in Form einer geforderten Tätigkeit enthält, so ist eine Interpretation dieser Empfehlung mit Blick auf die Erfordernisse des Nutzungskontexts notwendig. Interpretieren heißt, die Empfehlung der Norm unter Berücksichtigung der Kontexterfordernisse zu transformieren, so dass ein Prüfkriterium definiert werden kann.



Erfassung: Da die Gebrauchstauglichkeit eines Produkts stets von den Erfordernissen des Nutzungskontexts abhängt, sind diese zunächst zu erfassen. Man beginnt deshalb mit einer Aufgabenanalyse und der Auswertung von Dokumenten über den Nutzungskontext und beschreibt den Nutzungskontext in Form eines Kontextszenarios. Leitfragen zur Datenerhebung (Anhang 7.1) helfen die Objektivität der Daten zu sichern (Erhebungsobjektivität). Die Szenario-Form ist gut geeignet, die Daten von den befragten Benutzern validieren zu lassen.

Spezifikation: Aus dem Kontextszenario werden mit Blick auf die Aufgabenerfordernisse und Benutzerbelange Anforderungen an das interaktive System abgeleitet. Ein Auswertungsrahmen (Anhang 7.1) hilft die Objektivität der Anforderungen zu sichern (Auswertungsobjektivität). Mittels Teilnehmender Beobachtung am interaktiven System und Dokumentation der Beobachtungsdaten in einem Nutzungsszenario werden bei identifizierten Nutzungsproblemen weitere Anforderungen ermittelt und unter Berücksichtigung der Dialogprinzipien (Teil 110 der Norm) und der Prinzipien der Informationsdarstellung (Teil 12) spezifiziert.

Interpretation: Die Anforderungen an das interaktive System sind kontextspezifisch formuliert, während die in den Normen stehenden Empfehlungen kontextneutral sind. Durch Interpretation der neutralen Formulierungen im Lichte der kontextspezifischen Anforderungen gelangt man zur Festlegung von Prüfkriterien. Je nach Art der Anforderung kann man zum Zwecke der Interpretation alle Normen heranziehen, um das Kriterium möglichst präzise zu formulieren. Das Kriterium wird vorzugsweise als ausführbare Tätigkeit formuliert.

Abbildung 12: Definition eines Prüfkriteriums
(Das Bild enthält logische, keine zeitlichen, Abhängigkeiten zwischen Zuständen und Aktionen.)

4.4.3 Durchführung der Prüfung

Die Konformitätsprüfung bildet den Abschluss des Prüfverfahrens. Die Prüfung setzt voraus, dass mittels vorangegangener methodischer Schritte Prüfkriterien definiert worden sind (vgl. Abbildung 12). Prüfkriterien können als Produktmerkmale oder als Tätigkeiten definiert werden. Die Formulierung als geforderte, ausführbare Tätigkeit ist einer Formulierung als Merkmal vorzuziehen, wenn mit dem Merkmal eine bestimmte Umsetzung in der Software nahe gelegt wird.

Bei der Durchführung der Normkonformitätsprüfung (vgl. Abbildung 13) wird das Prüfkriterium mit dem gegebenen Produktmerkmal oder der am Bildschirm ausführbaren Tätigkeit auf Übereinstimmung geprüft. Ist das Prüfkriterium als Merkmal definiert, so reicht i. d. R. eine Inspektion des Produkts aus, um Merkmalsübereinstimmung festzustellen. Ist das Prüfkriterium als Tätigkeit definiert, so ist Teilnehmende Beobachtung zur Laufzeit des Systems die bevorzugte Methode.

Für die Durchführung der Konformitätsprüfung werden bevorzugt die Methoden der Inspektion, der Teilnehmenden Beobachtung, der Benutzerbefragung und der Dokumentenanalyse eingesetzt,

- um die Erfüllung von in der Norm formulierten Forderungen festzustellen oder
- um einem Verdacht auf Normabweichung und seinen Gründen nachzugehen.

Hierbei werden für die Tätigkeit repräsentative und vollständige Arbeitsaufgaben danach untersucht, ob das Produkt die Prüfkriterien einhält. Bei dieser Prüfung sind die aus der Erhebung des Kontextszenarios erworbenen Kenntnisse mit zu verwerten. Die Beobachtung am Benutzerarbeitsplatz liefert eine (möglicherweise leere) Liste von Abweichungen. Werden vermutete Normabweichungen festgestellt, so werden sie als Nutzungsprobleme („critical incidents“) im Nutzungsszenario vermerkt; diese sind ggf. einer Erhärtungsprüfung zu unterziehen.

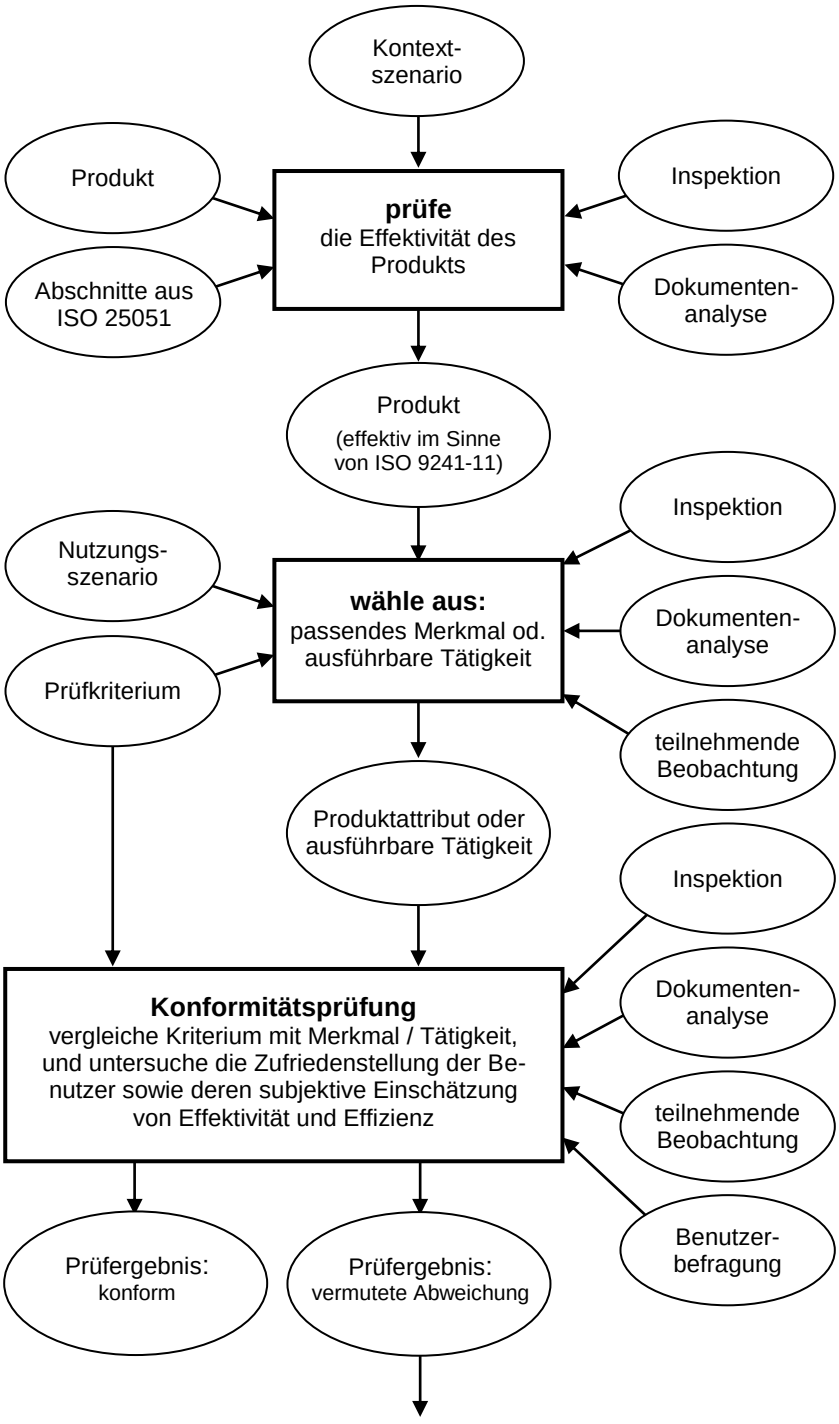
Von einer ”vermuteten” Normabweichung zu sprechen, ergibt sich aus dem Falsifikationsansatz, der dem Prüfverfahren zugrunde liegt: jedem Produktmerkmal oder jeder ausführbaren Tätigkeit wird so lange Normkonformität unterstellt, bis diese Annahme durch den empirischen Nachweis negativer Wirkungen widerlegt wurde. Die Wirkungen eines Mangels sind gesondert zu beurteilen (siehe Erhärtungstest).

In Abbildung 13 wird der logische Ablauf einer Konformitätsprüfung veranschaulicht. Die im 6. Kapitel beschriebenen Methoden sind den einzelnen Aktivitäten zugeordnet. Einige Methoden, z. B. Benutzertests, sind besser geeignet für Konformitätsprüfungen während der Entwicklung des Produkts (formative Evaluierung); die meisten anderen Methoden (Inspektion, Teilnehmende Beobachtung, Dokumentenanalyse) sind besser geeignet für die abschließende Produktprüfung (summative Evaluierung).

Einige Methoden eignen sich besser für die Untersuchung der Effektivität des Produkts (z. B. Dokumentenanalyse), andere besser für die Untersuchung der Effizienz (z. B. Teilnehmende Beobachtung) und andere wieder besser für die Untersuchung der Zufriedenstellung der Benutzer (z. B. Benutzerbefragung).

Die Normen enthalten sowohl Tätigkeits- als auch Merkmalsempfehlungen. Die Methoden sind nicht alle in gleicher Weise für diese unterschiedlichen Empfehlungen geeignet. Die

Methoden sollten auch nicht unabhängig voneinander eingesetzt werden, sondern einander ergänzend. Beispiele: Eine Inspektion des Dialogs kann auf Grund einer vorangehenden Aufgabenanalyse zu eindeutigen Ergebnissen führen; eine Benutzerbefragung oder eine Teilnehmende Beobachtung, die zur Aufklärung eines Nutzungsproblems beiträgt, kann ergänzt werden durch eine Merkmalsinspektion.



weiter zu Abbildung 14

Effektivitätsprüfung: Die Prüfung der Konformität eines Produkts mit ISO 9241-110 setzt voraus, dass das Produkt effektiv im Sinne von ISO 9241-11 ist. Hierzu werden die aus dem Kontextszenario abgeleiteten Ergebnisse der Arbeitsaufgaben mit der Leistung des Produkts verglichen (d. h. Inspektion der Funktionalität auf Effektivität und Zuverlässigkeit sowie der Benutzerdokumentation gemäß 7).

Auswahl passender Merkmale oder Tätigkeiten: Die Kern-Aufgaben der Benutzer wurden in Form von Nutzungszenarien dargestellt; aus diesen werden per Inspektion, Dokumentenanalyse oder teilnehmender Beobachtung Merkmale des Dialogsystems oder ausführbare Tätigkeiten des Benutzers abgeleitet, die mit den Prüfkriterien korrespondieren (d.h. vergleichbar sind).

Konformitätsprüfung ist ein Vergleich jedes Prüfkriteriums mit einem korrespondierenden Merkmal des Dialogsystems (bzw. der tatsächlich ausführbaren Tätigkeit). Bei mangelnder Übereinstimmung wird die unterstellte Normkonformität in Frage gestellt (vermutete Normabweichung).
Der Vergleich erfordert eine Inspektion des Dialogsystems oder eine Dokumentenanalyse (bezüglich der Merkmale) oder eine teilnehmende Beobachtung (insbesondere bezüglich der Tätigkeiten) und bei vermuteten Abweichungen eine Befragung der Benutzer.

Abbildung 13: Durchführung einer Konformitätsprüfung
(Das Bild enthält logische, keine zeitlichen, Abhängigkeiten zwischen Zuständen und Aktionen.)

Da die Gebrauchstauglichkeit eines Softwareprodukts stets von den realen Einsatzbedingungen des Nutzungskontexts abhängt, ist seine Analyse unerlässlich (siehe ISO 9241-11) und darf sich nicht in der Aufgabenanalyse erschöpfen. Die Methoden des Prüfverfahrens können auch zur Prüfung der Benutzbarkeit (ISO/IEC 25051) eingesetzt werden. Eine Prüfung nach ISO/IEC 25051 (vgl. 5. Kapitel) ersetzt nicht die Prüfung nach ISO 9241-11; die Prüfung der aufgabenangemessenen Funktionalität, der Zuverlässigkeit, der Anpassbarkeit sowie der Benutzerdokumentation ist jedoch unerlässlich, um Effektivität / Effizienz im Sinne von ISO 9241-11 zu untersuchen.

Ferner hängt die Gebrauchstauglichkeit der Software von der Zufriedenstellung der Benutzerzielgruppe ab, so dass Aussagen über die Normkonformität im Sinne der Gebrauchstauglichkeit stets eine Prüfung der Zufriedenstellung mit angemessenen Methoden (z. B. Benutzerbefragung) voraussetzen. Auch objektiven Hinweisen zur mangelnden Zufriedenstellung sollte nachgegangen werden, etwa den übereinstimmenden Beschwerden der Benutzer über die Software.

4.4.4 Bewertung von Abweichungen (Erhärtungsprüfung)

Die Konformitätsprüfung besteht in einem Vergleich des Prüfkriteriums mit dem relevanten Produktmerkmal oder der relevanten ausführbaren Tätigkeit. Nach dem Falsifikationsansatz wird für jede ausführbare Tätigkeit (bzw. für jedes Merkmal) Konformität unterstellt. Eine festgestellte vermutete Abweichung vom Prüfkriterium ist einer Erhärtungsprüfung zu unterziehen.

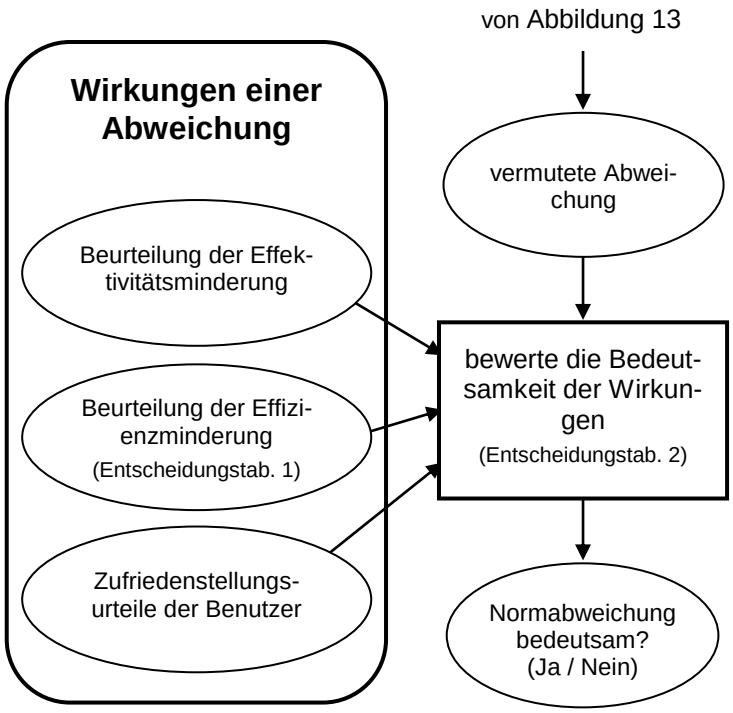
Erhärtungsprüfung:

Für jede vermutete Normabweichung wird verifiziert, ob sie

a) eine tatsächliche Normabweichung und
b) bedeutsam ist.

Um festgestellte ergonomische Mängel auf ihre Ursachen hin zu untersuchen, muss berücksichtigt werden, dass die Ursachen nicht nur in der geprüften Software, sondern auch in Merkmalen der Hardware oder in anderen Bedingungen des Nutzungskontexts gegeben sein können. Eine Beurteilung der Arbeitsbedingungen (im Sinne des § 3 der Bildschirmarbeitsverordnung oder aufgrund der ISO 9241-2) kann nützlich sein, wenn hierdurch Mängelursachen aufgeklärt werden.

Mit Hilfe einer Entscheidungstabelle (in Anlehnung an DIN 66271) wird festgestellt, ob sich die Vermutung einer Abweichung von der Norm verifizieren lässt. Diese Bewertung beruht hauptsächlich auf der Einschätzung der Wirkungen einer Abweichung (vgl. Abbildung 14).



Erhärtungsprüfung: Ergibt die Konformitätsprüfung eine vermutete Abweichung, so wird die Wirkung der Abweichung untersucht, um festzustellen, ob diese bedeutsam ist.
Wird die Wirkung als gering eingeschätzt, so sind wegen der damit verbundenen Bewertungsunsicherheit die Benutzer zu fragen. Die Zufriedenstellung der Benutzer entscheidet letztlich darüber, ob die Abweichung bedeutsam ist.

Abbildung 14: Durchführung einer Erhärtungsprüfung
(Das Bild enthält logische, keine zeitlichen, Abhängigkeiten zwischen Zuständen und Aktionen.)

Folgende Schritte sind zur Durchführung der Erhärtungsprüfung notwendig:

Schritt 1:	**Vermutete Normabweichung wurde beobachtet**

Schritt 2:	**Abweichung verifizieren**
Ist die Abweichung wirklich ein Verstoß **a)** gegen die Normempfehlung, aus der das Kriterium konkretisiert wurde und **b)** gegen das Dialogprinzip, zu dem die Normempfehlung gehört? **Hinweis:** Wird eine zu den genormten Merkmalen alternative Gestaltung festgestellt, so ist sie nach ISO 9241 erlaubt und nicht als Normabweichung einzustufen, wenn sie weder die Leistung (Effektivität und Effizienz) noch die Zufriedenstellung mindert.	
Wenn nein:	die Abweichung ist nicht bedeutsam **>> Ende.**
Wenn ja:	weiter mit Schritt 3.

Schritt 3: Wirkung der Abweichung beurteilen

Man orientiert sich an ISO 9241-11, d.h. die Auswirkung der Abweichung auf Effektivität, Effizienz und Zufriedenstellung wird bewertet.

A. Wie groß ist die durch die Abweichung bewirkte **Effektivitätsminderung** (d.h. fehlende Funktionalität)?

Zunächst wird festgestellt: Welche Ziele der Produktnutzung sind aufgrund dieser Abweichung nicht anforderungsgemäß (vollständig und korrekt) erreichbar?

Schlüsselfragen:

- Wie groß ist die Bedeutung der nicht erreichbaren Ergebnisse?
- Wie oft werden die nicht erreichbaren Ergebnisse benötigt?

Anhand der beiden letzten Fragen beurteilt der Usability-Prüfer die Effektivitätsminderung auf einer zweistufigen Skala (hoch, niedrig). Ist die Effektivitätsminderung hoch, dann ist die in Schritt 2 verifizierte Normabweichung bedeutsam und die Erhärtungsprüfung für diese Abweichung ist zu Ende (vgl. Entscheidungstabelle 2 unten). Eine hohe Effektivitätsminderung (d.h. relevante Ziele der Produktnutzung sind auch auf Umwegen nicht erreichbar) schlägt also im Gesamturteil stets durch.

>> Einstufung: hoch / niedrig

B. Wie groß ist die durch die Abweichung bewirkte **Effizienzminderung**?

Hier werden drei Unter-Beurteilungen vorgenommen:

B1. Schwere der Auswirkung (unnötiger Aufwand o. ä.)

Schlüsselfragen:

- Sind Arbeitsschritte nötig, die nicht durch die eigentliche Arbeitsaufgabe bedingt sind, sondern durch die Eigenschaften des Produkts?
- Falls die Abweichung zu Benutzungsfehlern führt(e): Wie groß ist der Aufwand zur Beseitigung der Fehlerfolgen?

>> Einstufung: hoch / niedrig

B2. Anteil der betroffenen Benutzer

Schlüsselfragen:

- Welcher Prozentsatz der Benutzerzielgruppe ist betroffen?
- Wie oft tritt die Effizienzminderung bei typischer Produktnutzung auf?

>> Einstufung: hoch / niedrig

B3. Umgehbarkeit, Kompensierbarkeit durch Nutzungskontext oder alternative Gestaltung

Schlüsselfragen:

- Ist durch Nutzung anderer als der hierfür vorgesehenen Funktionen eine Umgehung des Problems möglich?
- Kann die Abweichung durch entsprechende Anpassung des Nutzungskontexts kompensiert werden?

  Beispiele: zusätzliche Benutzerschulung kann fehlende oder schlechte Dokumentation kompensieren; Zusatzprogramm kann fehlende Funktionen ergänzen, usw.

>> Einstufung: leicht / schwer

Entscheidungstabelle 1: Gesamturteil für Effizienzminderung *)

(2stufiges Ergebnis: hoch / niedrig)

B1. Schwere der Auswirkung	hoch	-	-	niedrig
B2. Betroffener Benutzeranteil	-	hoch	-	niedrig
B3. Umgehbarkeit ****)**	schwer	schwer	leicht	-
Effizienzminderung insgesamt	**hoch**	**hoch**	**niedrig**	**niedrig**

Die Effizienzminderung gilt somit insgesamt als hoch, wenn entweder die Schwere der Auswirkung oder der Anteil der betroffenen Benutzer hoch ist und keine leichte Umgehungsmöglichkeit besteht.

Wenn Effizienzminderung hoch: Abweichung ist bedeutsam **>> Ende**.

***)** Anmerkung zum Lesen der Entscheidungstabelle:
Eine vermutete Abweichung wird nach drei Bewertungskriterien (siehe Zeilen der Tabelle) beurteilt, und zwar nach "hoch/niedrig" oder "schwer/leicht". In der letzten Zeile werden die Einzelbewertungen zu einer Gesamtbewertung der Effizienzminderung zusammengeführt.

****)** Anmerkung zur ökonomischen Vorgehensweise beim Bewerten:
Der Aufwand für die Entscheidung kann verringert werden, wenn man mit der Bewertung der Umgehbarkeit beginnt; denn bei ”leichter” Umgehbarkeit erübrigen sich die weiteren Bewertungen in der Entscheidungstabelle 1. Man kann sofort in die Entscheidungstabelle 2 gehen, um zu bewerten, ob die leichte Umgehbarkeit von den Benutzern als zufriedenstellend angesehen wird. Wird eine hohe Minderung der Zufriedenstellung festgestellt, dann ist trotz leichter Umgehbarkeit eine bedeutsame Normabweichung gegeben (siehe auch Abbildung 17). Wird die Umgehbarkeit als ”schwer” beurteilt, so kommt es zusätzlich auf die Bewertung der beiden weiteren Kriterien in der Entscheidungstabelle 1 an. Da die Bestimmung von ”Schwere” der Auswirkung oder ”Anteil” der betroffenen Benutzer je nach Bewertungsfall unterschiedlich kompliziert sein kann, ist es empfehlenswert, zunächst die leichter operationalisierbare Bewertung durchzuführen, weil sich dann u. U. die schwierigere erübrigt.

C. Wie groß ist die durch die Abweichung bewirkte **Minderung der Zufriedenstellung**?

Hinweis: Beurteilt wird die subjektive Beeinträchtigung bei Benutzern, die das Produkt ausreichend lange benutzt haben, d.h. über die Einarbeitungsphase hinweg sind, damit eine zeitliche Stabilität des Urteils gewährleistet ist.

Schlüsselfragen:
- Wie zufrieden/unzufrieden sind die Benutzer mit der Nutzung des Produkts zur Durchführung der Arbeitsaufgabe? (z. B. Rating-Skalen)
- Wie hoch ist der Anteil der Benutzer, die eine subjektive Beeinträchtigung empfinden/äußern?

>> Einstufung: hoch / niedrig
(als gewichtetes Mittel über eine repräsentative Stichprobe der Zielgruppe)

Entscheidungstabelle 2: Signifikanzbeurteilung

(2stufiges Ergebnis: Bedeutsamkeit der Normabweichung Ja / Nein)

A Effektivitätsminderung	hoch	-	-	niedrig
B Effizienzminderung	-	hoch	-	niedrig
C Minderung der Zufriedenstellung	-	-	hoch	niedrig
Normabweichung bedeutsam	**Ja**	**Ja**	**Ja**	**Nein**

Insgesamt ist eine vermutete Abweichung also eine bedeutsame Normabweichung, wenn sie

(a) als Verletzung der Normempfehlung und des Dialogprinzips verifiziert werden kann und
(b) in mindestens einer der drei Kategorien Effektivität, Effizienz und Zufriedenstellung zu einer hohen Minderung führt.

Aufgrund der Entscheidungstabelle 1 (Effizienzminderung) ist ersichtlich, dass mangelnde Effektivität oder mangelnde Zufriedenstellung stets "durchschlagen". Die Wirkungen von Effizienzmängeln hingegen können durch leichte Umgehungsmöglichkeiten kompensiert werden.

Aus Abbildung 17 geht hervor, dass eine Effizienzprüfung nur durchzuführen ist, wenn keine vermutete Normabweichung im Programm gefunden wird, die Effektivität signifikant mindert. Die Zufriedenstellung muss nur in den Fällen erhoben werden, in denen die Effizienzminderung (nach Entscheidungstabelle 1) als niedrig bewertet wurde.

Die in den zwei Entscheidungstabellen spezifizierten Schritte lassen sich in übersichtlicher Form auch als Entscheidungsbäume darstellen (vgl. Abbildung 15 und Abbildung 16). Allerdings ist die in den Abbildungen dargestellte Vorgehensweise nur eine mögliche Interpretation – wenngleich die am häufigsten vorkommende –, da der Einstieg in die Bewertung der Wirkungen einer vermuteten Normabweichung nicht ausschließlich damit beginnen muss, Umgehungsmöglichkeiten des fraglichen Nutzungsproblems zu untersuchen (siehe Anmerkung zur Umgehbarkeit in der Entscheidungstabelle 1).

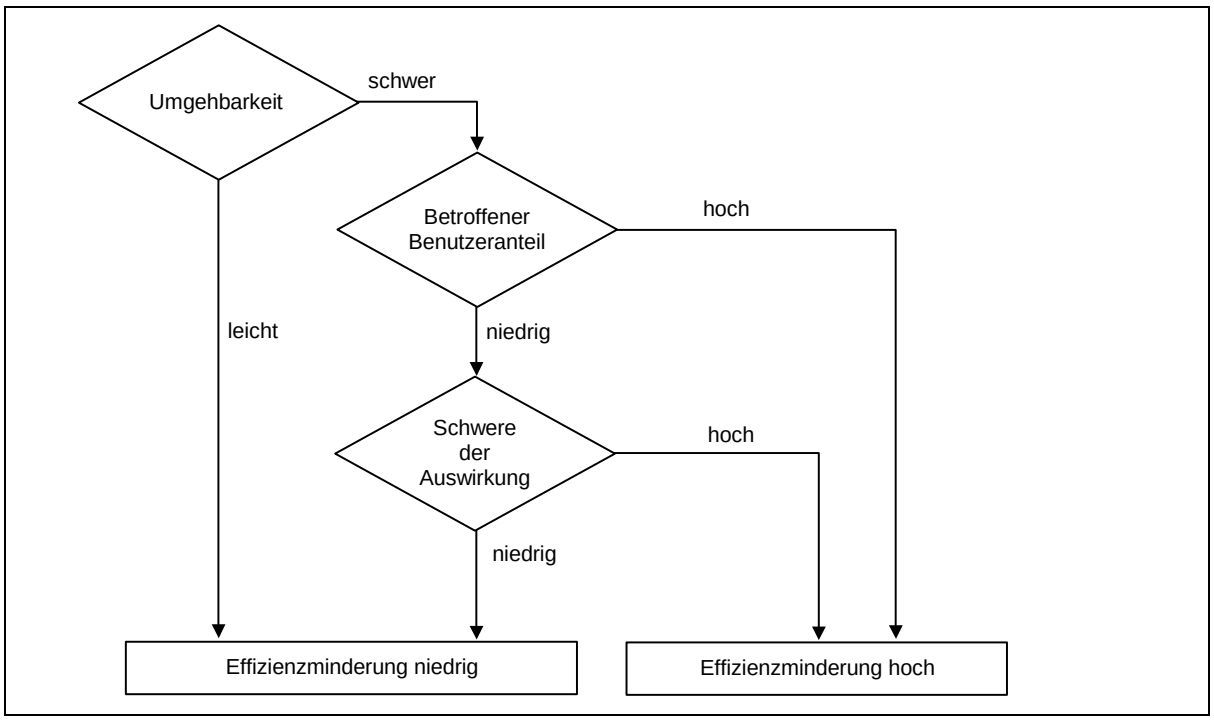


Abbildung 15: Die Entscheidungstabelle 1 als Entscheidungsbaum (Effizienzminderung)

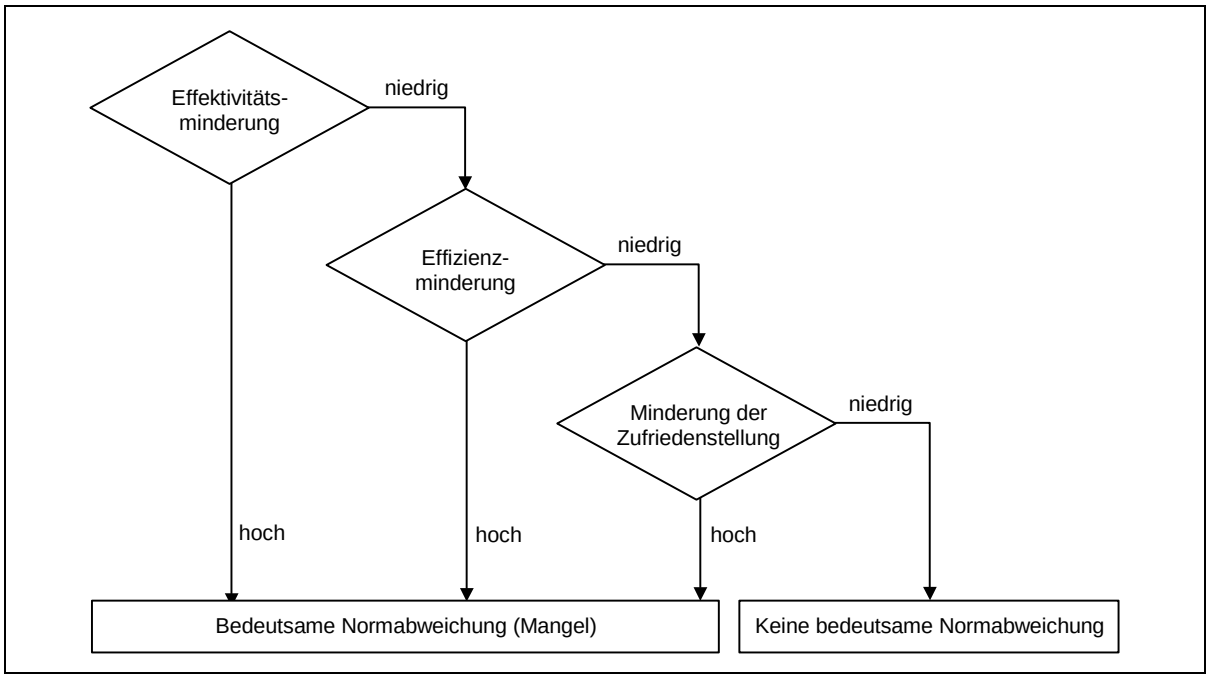


Abbildung 16: Die Entscheidungstabelle 2 als Entscheidungsbaum (Zufriedenstellung)

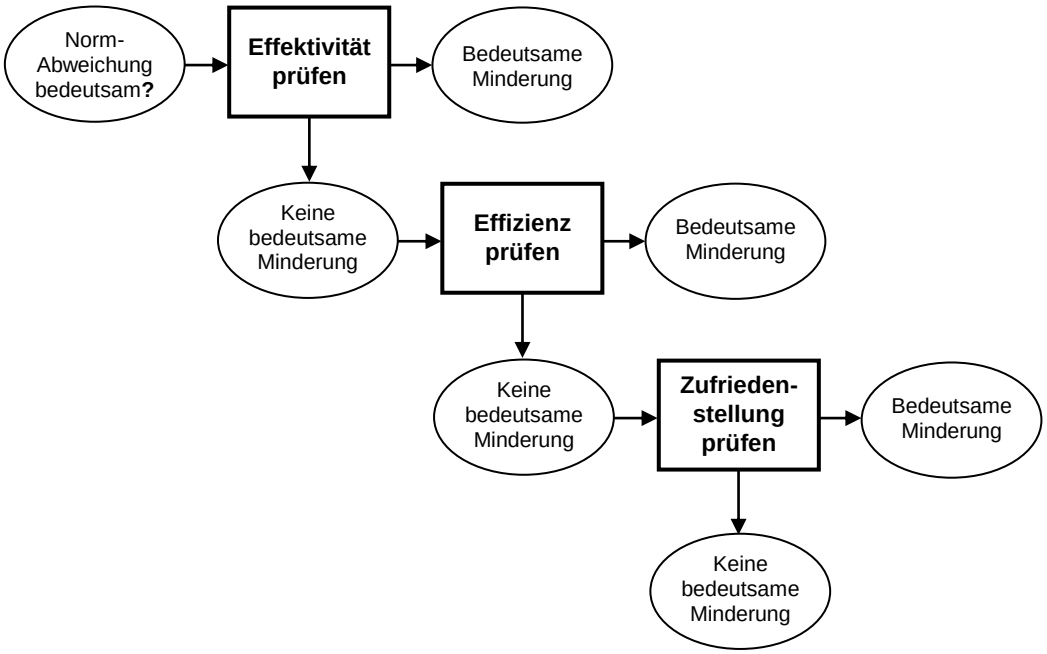


Abbildung 17: Die Entscheidungsregeln der Erhärtungsprüfung im Überblick
(Das Bild enthält logische, keine zeitlichen, Abhängigkeiten zwischen Zuständen und Aktionen.)

Um die Erhärtungsprüfungen zu einem konstruktiven Ausgang zu führen, sind folgende Maßnahmen denkbar, falls ausreichende Ressourcen verfügbar sind (vgl. Abbildung 17):

- die fehlende Effektivität wird behoben, z. B. durch Wartung,
- die mangelnde Effizienz wird durch Merkmalsänderung beseitigt, z. B. durch Anpassung an die in den Teilen 12 bis 17 von ISO 9241 geforderten Merkmale,
- die Zufriedenstellung wird durch Merkmalsänderung oder durch kompensatorische Gestaltung des Nutzungskontexts erreicht.

Konsequenzen aus den Ergebnissen in Abbildung 17:

1. **Effektivität bewerten**
   Bedeutsame Abweichung → Software anpassen.
   Keine oder nur geringfügige Einschränkung der Effektivität → weiter mit 2.
2. **Effizienz bewerten**
   Bedeutsame Minderung → Benutzungsschnittstelle anpassen.
   Keine bedeutsame Minderung der Effizienz → weiter mit 3.
3. **Zufriedenstellung prüfen**
   Bedeutsame Minderung der Zufriedenstellung → Merkmalsänderung oder kompensatorische Maßnahme.
4. **Erfolg der Änderung / Anpassung oder der Maßnahme bewerten**

Die Erhärtungsprüfung ist eine Maßnahme zur Einschätzung der Unsicherheit, die mit der Bewertung einer vermuteten Normabweichung einhergeht. Diese Maßnahme ist geboten, weil die Feststellung eines Mangels besonderer Sorgfalt bedarf (ISO 9000:2000, Abschnitt 3.6.3). Unsicherheit beim Messen oder Bewerten hat in ISO/IEC 17025 einen hohen Stellenwert und wird auch im Rahmen der Akkreditierung von Prüflaboratorien eine größere Rolle spielen

(ISO 17025). Im Erhärtungstest werden Faktoren berücksichtigt, nach denen die Wirkungen einer Normabweichung bewertet werden. Ist die bewertete Wirkung gering, so ist die Unsicherheit in der Bewertung hoch, da ein Prüfer diese Bewertung vornimmt, der die Wirkungen nur feststellt, nicht aber von ihnen betroffen ist. Deshalb ist im Erhärtungstest die abschließende Feststellung der Zufriedenstellung der Benutzer unerlässlich. Diese Feststellung orientiert sich nach dem Prinzip: „Im Zweifel zugunsten der Betroffenen". Wegen der hohen Bewertungsunsicherheit sind mehrere Benutzer der Zielgruppe zu befragen. Weisen die Zufriedenstellungsurteile der Befragten eine hohe Streuung auf, so besteht Anlass für die Vermutung, dass die Zielgruppe heterogen zusammengesetzt ist. Beispielsweise können sporadische und regelmäßige Benutzer betroffen sein, von denen die sporadischen am meisten unter einem Produktmangel leiden. Die Unsicherheit in der Bewertung der Wirkungen einer Normabweichung kann auf diese Weise besser eingeschätzt werden.

4.4.5 Gütekriterien der Konformitätsprüfung

Aus der Dokumentation einer Konformitätsprüfung muss hervorgehen, ob die nachstehenden Gütekriterien eingehalten wurden:

- Ist das Prüfkriterium so weit wie möglich als Tätigkeitsanforderung formuliert?
- Ist die Mindestanforderung einer Norm auf Anwendbarkeit geprüft?
- Sind genormte Tätigkeitsanforderungen mit Blick auf die Erfordernisse des Nutzungskontexts interpretiert worden?
- Ist die Erfüllung von Tätigkeitsanforderungen zur Laufzeit des Systems und im Nutzungskontext geprüft worden?
- Sind Normabweichungen bezüglich ihrer Relevanz auf Beeinträchtigungen der Benutzer und störende Umstände im Nutzungskontext analysiert worden?
- Differenziert die Konformitätsaussage ggf. zwischen der festgestellten ergonomischen Qualität im vom Hersteller beabsichtigten Nutzungskontext und dem realen Nutzungskontext beim Anwender?
- Ist die Zufriedenstellung der Benutzerzielgruppe untersucht worden?
- Ist die Wirkung einer vermuteten Abweichung vom Prüfkriterium untersucht worden (Erhärtungsprüfung)?

Werden diese Gütekriterien nicht eingehalten, so kann das Ergebnis einer Konformitätsprüfung manipuliert werden (Immunisierung von Prüfergebnissen). Beispielsweise legt man im Prüfkriterium fest, welche Formatierungsparameter das Textverarbeitungsprogramm für E-Mail haben soll, und lässt dabei die Möglichkeiten der Zentrierung und des Blocksatzes von Text weg, wohlwissend, dass diese Funktionen durch das geplante System nicht unterstützt werden. Diese Manipulation ist möglich, weil das Prüfkriterium nur als Produktattribut definiert wurde. Die Immunisierung bewirkt, dass die am Produkt gegebenen Attribute gar nicht als mangelhaft bewertet werden können, weil sie zuvor (mit Blick auf das Produkt) als Prüfkriterien definiert wurden. Hätte man im Prüfkriterium gefordert, dass – mit Blick auf den Nutzungskontext – das E-Mail-Systems auch zum Senden von Nachrichten im typischen Stil von Bürokorrespondenz genutzt werden können soll, so wären fehlende Formatierungsparameter aufgefallen.

Immunisierung kann auch durch die Definition konstruierter Standardaufgaben bewirkt werden, beispielsweise solcher, die nicht wirklich kritisch oder wesentlich sind. Eine Standardaufgabe ist eine konstruierte Aufgabe, von der angenommen wird, dass sie im

Nutzungskontext vorkommt. Wenn mit Blick auf die gegebenen Nutzungsmöglichkeiten eines Produkts die Inhalte einer Standardaufgabe konstruiert werden, so entsteht ebenfalls der eben beschriebene Immunisierungseffekt, der das Ergebnis einer Konformitätsprüfung manipuliert.

4.4.6 Prüfbericht

Ein Prüfbericht enthält die identifizierten Mängel des geprüften Produkts einschließlich der Bewertung der Mängel (siehe Erhärtungsprüfung) und je nach Art des Projekts auch Vorschläge zur Verbesserung des Produkts und/oder der Nutzung des Produkts. Um die Prüfergebnisse reproduzieren zu können, enthält der Prüfbericht auch die Beurteilungsgrundlagen sowie die zu ihrer Erhebung angewendeten Methoden. Insofern kann ein nach dem DAkkS-Prüfverfahren entstandener Prüfbericht nach dem Common Industry Format (CIF) gestaltet werden. Um die Qualität der im Prüfbericht dokumentierten Beurteilungsgrundlagen einschätzen zu können, wird darüber hinaus im Prüfbericht für alle angewendeten Methoden beschrieben, auf welche Weise die im Prüfverfahren beschriebenen Gütekriterien erfüllt wurden. Hiermit soll die Seriosität der Beurteilungsgrundlagen (z. B. Objektivität und Validität) einschätzbar gemacht werden. In der Regel sind sämtliche Beurteilungsgrundlagen auf die erhobenen Kontextszenarien rückführbar (siehe Abbildung 18). Manchmal liegen auch Daten aus einer Benutzerbefragung mittels ErgoNorm-Benutzerfragebogen vor, die eine Prüfung veranlasst haben.

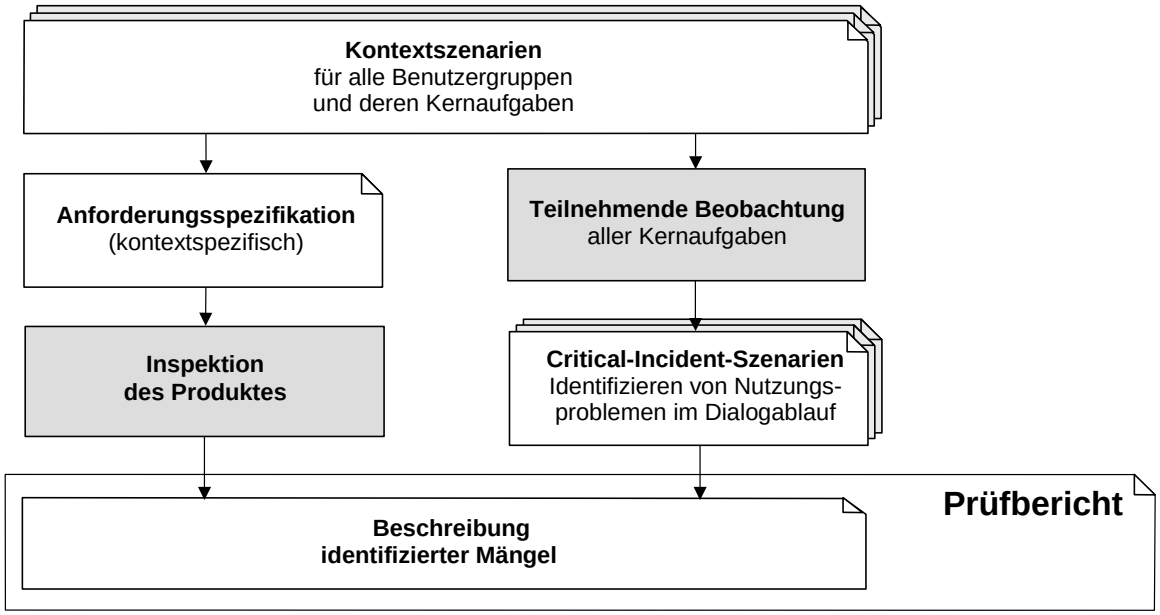


Abbildung 18: Prüfbericht und die methodisch gewonnenen Beurteilungsgrundlagen zur Bewertung der dokumentierten Produktmängel

Im Prüfbericht sollte nachvollziehbar sein, wie aus den Kontextdaten die kontextspezifischen Nutzungsanforderungen, d. h. Anforderungen an den Dialog mit dem interaktiven System, abgeleitet wurden (Abbildung 18). Diese Anforderungsspezifikation liefert dem Usability-Prüfer eine Grundlage für die Inspektion des Produkts. Ferner werden in den Kontextszenarien die Kernaufgaben identifiziert. An der Ausführung jeder Kernaufgabe durch die Benutzer nimmt der Usability-Prüfer beobachtend teil, um ggf. auftretende Nutzungsprobleme oder solche, die schon aus der Inspektion bekannt sind, im Beisein der Benutzer festzustellen und zu dokumentieren. Kritische Nutzungssituationen werden in Critical-Incident-Szenarien beschrieben. Auf diese Weise können vermutete Normabweichungen im Zusammenhang mit der vollstän-

digen Aufgabe und den Benutzerkommentaren dargestellt werden, so dass die Prüfergebnisse reproduzierbar sind.

Im Prüfbericht werden die aus der Produktinspektion und der Teilnehmenden Beobachtung gewonnenen Mängel zu einer Mängelliste zusammen geführt. Je nach Art des Projekts (summative oder formative Prüfung und Evaluierung), werden die den Mängeln zugrunde liegenden vermuteten Normabweichungen einer Erhärtungsprüfung unterzogen, oder es werden Verbesserungsvorschläge zur Mängelbeseitigung gemacht.

Ein Prüfbericht auf der Basis des DAkkS-Prüfverfahrens muss mindestens die folgenden Inhalte enthalten, die zum Teil auch durch die ISO/IEC 17025 „Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien“ gefordert werden:

- Prüfberichtstitel (z. B. „Prüfbericht über die Konformitätsprüfung des Softwareerzeugnisses ...“
- Name und Adresse des Prüflaboratoriums und Adresse des Prüforts, soweit außerhalb des Prüflaboratoriums
- Name und Adresse des Auftraggebers
- den Zeitraum der Prüfung (vom [Datum] bis [Datum])
- Name, Funktion und Unterschrift des verantwortlichen Autors des Prüfberichts
- Eine eindeutige Benennung des Prüfobjekts (bei Softwareerzeugnissen Name, Version, ggf. spezifische Komponente)
- Eine eindeutige Benennung der Prüfgrundlage „Prüfverfahren für die Konformitätsprüfung interaktiver Systeme auf Grundlage von DIN EN ISO 9241, Teile 11 und 110 gemäß Leitfaden Usability Version 1.1 der Deutschen Akkreditierungsstelle Technik (DAkkS)“
- Eine Zusammenfassung der Ergebnisse (mindestens Anzahl der beteiligten Nutzer, untersuchten Kernaufgaben und Anzahl der identifizierten Non-Konformitäten)
- Eine eindeutige Beschreibung des zugrunde gelegten Nutzungskontexts bestehend aus
    - Benennung und Beschreibung der zugrunde gelegten Benutzergruppe(n)
    - Anzahl der beteiligten Benutzer bei der Konformitätsprüfung
    - Benennung der zugrunde gelegten Kernaufgaben und Beschreibung der Kernaufgaben im Rahmen von Kontextszenarien
- Liste der Nutzungsanforderungen in Form von ausgewerteten Kontextszenarien für alle identifizierten Kernaufgaben gemäß Abschnitt 7.1.5 dieses Prüfverfahrens
- Critical Incident Scenarios für jede zugrunde gelegte Kernaufgabe für jeden beteiligten Nutzer
- Liste der identifizierten vermuteten Abweichungen unter Angabe der gewählten Prüfmethode (Inspektion, teilnehmende Beobachtung, Dokumentenanalyse) einschließlich Ergebnis der der durchgeführten Erhärtungsprüfung für jede vermutete Abweichung

4.4.7 Unterscheidung zwischen Benutzbarkeit und Gebrauchstauglichkeit

In vielen Fällen ist der Nutzungskontext, für den ein Produkt entwickelt wird (oder wurde), nicht genau beschrieben. Bei der Prüfung der Benutzbarkeit nach ISO/IEC 25051 wird deshalb kein spezieller (konkreter), sondern ein intendierter Nutzungskontext zu Grunde gelegt, den der Hersteller beschreiben muss, z. B. hinsichtlich der beabsichtigten Aufgaben, die man mit dem Softwareprodukt bearbeiten können soll. In realen Nutzungskontexten

mögen diese vom Hersteller beschriebenen Aufgaben jeweils etwas anders aussehen, so dass ein Anpassungsproblem entsteht, das mittels Customizing zu lösen versucht wird. Für ein Standardprodukt wird es viele solcher Anpassungsprojekte geben. Es wäre jedoch für den Hersteller schwierig, Prüfungen auf Gebrauchstauglichkeit in den vielen verschiedenen Nutzungskontexten durchführen zu lassen. Allerdings wäre es möglich, aus den vielen Anpassungsprojekten allmählich ein Produkt entstehen zu lassen, das immer besser auf die spezifischen Nutzungsanforderungen der Nutzungskontexte abgestimmt ist. Wenn nachvollziehbar ist, dass viele kontextspezifische Anpassungen bei einem Release weitgehend berücksichtigt wurden, so wäre es möglich, ein Produkt hinsichtlich verschiedener Nutzungskontexte auf Gebrauchstauglichkeit zu prüfen. Die Gebrauchstauglichkeitsprüfung wäre dann grundsätzlich auch beim Hersteller möglich. Der Hersteller müsste nachweisen, dass Anpassungswünsche aus vielen verschiedenen Nutzungskontexten zu einem neuen Release geführt haben. Allerdings müssten typische Benutzer aus verschiedenen Nutzungskontexten in die Zufriedenstellungsbeurteilung einbezogen werden.

4.4.8 Zusammenhang zwischen Accessibility und Gebrauchstauglichkeit (Usability)

„Accessibility“ bzw. „Barrierefreiheit“ hat die gebrauchstaugliche Nutzung von interaktiven Systemen (einschließlich der WWW-Anwendungen) für einen möglichst großen Benutzerkreis, d. h. z. B. auch für Benutzer, die in ihrer Mobilität, ihrem Seh- oder Hörvermögen eingeschränkt sind, zum Gegenstand.

Bei der Accessibility handelt es sich nicht um ein vollkommen neues Qualitätsziel für interaktive Systeme, sondern um eine vereinfachte Bezeichnung für einen speziellen Nutzungskontext. Nach der ISO 9241-11, der Grundlage des Prüfverfahrens „Gebrauchstauglichkeit“, muss ein gebrauchstaugliches System alle Anforderungen aus seinem Nutzungskontext erfüllen. Der Nutzungskontext besteht dabei aus den vier Bestandteilen der zu lösenden Aufgabe(n), der Umgebung, den Werkzeugen und den Benutzern.

Wenn dieser Nutzungskontext auch Benutzer mit besonderen Merkmalen und Belangen (z. B. Einschränkungen des Sehvermögens) einschließt, so ergeben sich daraus spezielle Kontexterfordernisse, die bei der Anforderungsentwicklung zu berücksichtigen sind. Die Beschreibung spezieller Nutzungsanforderungen ist im Rahmen der DAkkS-Methodik selbstverständlich, weil sich diese aus der Anwendung des Dialogprinzips „Individualisierbarkeit“ (DIN EN ISO 9241-110) ergeben. Das Prüfverfahren „Gebrauchstauglichkeit“ kann daher sowohl zur Prüfung auf Usability (Gebrauchstauglichkeit) als auch auf Accessibility (Barrierefreiheit) angewendet werden.

Dass Accessibility und Usability in der Öffentlichkeit oft als zwei unterschiedliche Konzepte wahrgenommen werden, hat verschiedene Ursachen. Die drei wichtigsten sollen hier genannt werden:

1. Accessibility ist eine vom Gesetzgeber geforderte harte Anforderung nach dem Behindertengleichstellungsgesetz (BGG), während Usability aufgrund ihres größeren Gegenstandsbereiches ein weniger klares Anforderungsprofil aufweist.
2. Anforderungsentwickler und Programmierer zählen im Regelfall nicht zu den Benutzern, die in ihrer Mobilität, ihrem Seh- oder Hörvermögen eingeschränkt sind und können sich daher nicht einfach vorstellen, wie diese mit dem interaktiven System arbeiten wollen. Dieser Umstand ist allerdings auch bei der Gestaltung der Gebrauchstauglichkeit gegeben. Die Erfahrung zeigt, dass Anforderungsentwickler und Programmierer meist

einer anderen Zielgruppe angehören als die Benutzer und deshalb nicht in der Lage sind, ohne die Beteiligung von tatsächlichen Benutzern – egal ob behindert oder nicht – die Nutzungsanforderungen an ein interaktives System zu verstehen. Der einzige Unterschied zwischen den beiden Qualitätszielen Accessibility und Usability liegt darin, dass bei der Accessibility jedem Beteiligten die Notwendigkeit eines benutzerorientierten Vorgehens unmittelbar einsichtig ist. – Ein effektiver Weg, Benutzer bei der Produktbeschaffung oder bei der Herstellung interaktiver Systeme zu beteiligen, bietet sich über die Anwendung des DAkkS-Prüfverfahrens „Usability-Engineering-Prozess“ an.

3. Accessibility wird häufig auf technische Qualitätsmerkmale interaktiver Systeme reduziert. Ein typisches Beispiel stellen die Empfehlungen der „Web Accessibility Initiative (WAI)“[9], des World Wide Web Consortiums (W3C), dar. Diese Vorgabe von einfachen kontext-unabhängigen Anforderungen und Lösungen war für die Akzeptanz des Konzepts der Barrierefreiheit sicherlich nützlich, aber die Praxis zeigt, dass für die Realisierung barrierefreier Nutzungsqualität ggf. auch kontextabhängige Anforderungen beachtet werden müssen. Hierbei rücken dann wieder die Fragen der effektiven, effizienten und zufriedenstellenden Aufgabenerledigung in den Vordergrund – also die klassischen Fragestellungen der Qualitätssicherung von Usability, auf die das Prüfverfahren „Gebrauchstauglichkeit“ bewährte Antworten gibt.

   In der Softwareentwicklung können sich DAkkS und WAI hervorragend ergänzen, besonders wenn dabei der DAkkS Usability-Engineering-Prozess angewendet wird.

Zusammenfassend gilt, dass die inhaltlichen Unterschiede zwischen Usability und Accessibility nur oberflächlicher Natur sind. Bei der Prüfung auf Gebrauchstauglichkeit ist keine Unterscheidung zwischen behinderten und nicht behinderten Benutzern erforderlich. Irgendwann ist jeder Benutzer einmal irgendwie behindert, beispielsweise, wenn die Lesebrille verlegt oder vergessen wurde. Unter wirtschaftlichem Aspekt muss sich die Untersuchung immer darauf konzentrieren, dass die Benutzer ihre Aufgaben mit einem interaktiven System erfolgreich und aufwandsangemessen erledigen können. Werden Produktmängel festgestellt, so ist deren Wirkung auf die Aufgabenerledigung zu untersuchen. Mängel, die sich nicht auswirken, können toleriert werden, damit unwirtschaftlicher Korrekturaufwand vermieden wird. Deshalb wird mit der Methodik des Prüfverfahrens „Gebrauchstauglichkeit“ nicht rigide die Einhaltung von wünschenswerten Standards, z. B. die Konformität mit den Styleguides großer Hersteller oder den Empfehlungen der WAI geprüft. Die Konformität mit diesen Qualitätsvorgaben ist nützlich, aber nicht hinreichend. Außerdem will das Prüfverfahren „Gebrauchstauglichkeit“ dem Designer keine Fesseln bei der kreativen Umsetzung anlegen, solange es sich in der Prüfung zeigt, dass die Benutzer auch bei unkonventionellem Design ihre Aufgabe ohne Nutzungsprobleme erledigen können.

4.5 Voraussetzungen für die Akkreditierung

Neben den formalen Voraussetzungen, die DAkkS an die Akkreditierung eines Prüflabors stellt, sind fachliche Anforderungen zu erfüllen, die sich aus der Umsetzung dieses Handbuchs in die Praxis der Softwareprüfung ergeben. Ein Prüflabor soll nachweisen, dass bei der Konformitätsprüfung die in diesem Handbuch beschriebenen Methoden angewendet werden. In Prüfberichten muss nachvollziehbar sein, dass die im 6. Kapitel beschriebenen Gütekriterien eingehalten wurden, wenn eine Methode zum Einsatz kam. Den Prüflaboratorien kann nicht verwehrt werden, eigene methodische Wege bei der Vorbereitung einer Prüfung zu

[9] Vgl. http://www.w3.org/WAI/Resources.

gehen, insbesondere, wenn Methoden im Rahmen von Entwicklungsprojekten eingesetzt werden. Empfehlenswert ist jedoch, Konformitätsaussagen auf solche Methoden zu gründen, die in diesem Handbuch beschrieben sind. Im Sinne einer einheitlichen methodischen Vorgehensweise ist es zweckmäßig, die anerkannten Methoden praxisorientiert weiterzuentwickeln und neue Methoden im Konsens einzuführen.

Voraussetzung für die Akkreditierung ist auch der Nachweis über die Fortbildung der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter eines Prüflabors. Fortbildung kann auch in gemeinsamer Initiative aller Prüflaboratorien organisiert werden.

4.6 Musterzertifikat

Zertifikate, die als Prüfgrundlage das Prüfverfahren für die Konformitätsprüfung interaktiver Systeme enthalten, müssen sowohl die im folgenden Musterzertifikat angegebene Prüfaussage enthalten als auch die Aussage über den der Prüfung zugrunde gelegten Nutzungskontext.

Zertifikatsinhaber:	*Auftraggeber* *Anschrift*
Zertifikat Nr.:	*Nummer des Zertifikats*
Prüfgrundlage:	*„Prüfverfahren für die Konformitätsprüfung interaktiver Systeme auf der Grundlage von DIN EN ISO 9241, Teile 11 und 110“* *vom „Leitfaden Usability“ Version 1.1* *der Deutschen Akkreditierungsstelle Technik (DAkkS).*
Prüfgegenstand:	*Software-Erzeugnis: Bezeichnung, Version*
Prüfaussage:	*Die der Prüfung zugrundegelegten Anforderungen wurden aus DIN EN ISO 9241, Teile 11 und 110, im Nutzungskontext des geprüften Systems abgeleitet.* *Bei der Prüfung wurden keine bedeutsamen Abweichungen gemäß Prüfverfahren für die Konformitätsprüfung interaktiver Systeme, festgestellt. Der Zertifikatsinhaber hat sich verpflichtet, im Wartungs- und Pflegeprozess aus DIN EN ISO 9241, Teile 11 und 110 ableitbare Anforderungen auf definiertem Wege zu berücksichtigen.*
Zugrundegelegter Nutzungskontext:	*Benutzergruppe: (Beispiel) Sachbearbeiter im Mahnwesen* *Hauptaufgaben: (Beispiel) Aufgaben im Rahmen der Rechnungsverfolgung*
Erstellt am:	*Datum*
Prüfbericht Nr.:	*Nummer des Prüfberichtes*
Zertifizierende Stelle:	*Name der Zertifizierungsgesellschaft* *Anschrift*
Datum, Unterschrift des Zertifizierers:	*Datum, Name und Unterschrift des Zertifizierers*

5. Prüfbausteine für die Operability auf der Grundlage der ISO/IEC 25051

5.1 Präambel

Die Prüfung der Gebrauchstauglichkeit eines Softwareprodukts beinhaltet auch, dass ein Produkt effektiv im Sinne von ISO 9241 Teil 11 ist, d. h. dass das Produkt für den vom Hersteller beabsichtigten Nutzungskontext die vollständige und korrekte Erreichung der Nutzungsziele ermöglicht.

ISO/IEC 25051 definiert einige software-technische Eigenschaften von Softwareprodukten, die als Voraussetzung zur Erreichung der Nutzungsziele gegeben sein müssen. Um die Erfüllung dieser Voraussetzung zu prüfen, werden einige Abschnitte aus ISO/IEC 25051:2006 angewendet. Es ist jedoch nicht erforderlich, die Konformität zur Gesamtnorm ISO/IEC 25051 zu prüfen oder nachzuweisen. Es ist auch unerheblich, welcher Art die Software ist, ob z. B. sogenannte Standard- oder Individualsoftware. Die hier anzuwendende Norm bezieht sich zwar auf eine bestimmte Art von Software; in Ermangelung einer anderen Norm wird sie jedoch für den Zweck der Prüfung generell angewendet. Denn im Wesentlichen geht es hier um die Prüfung der Effektivität des Produkts gemäß Produktbeschreibung des Herstellers.

5.2 Begutachtungselemente

1. **Produktbeschreibung, allgemein:** Es muss eine Produktbeschreibung geben, die dem Benutzer als Orientierung dient, um den Gebrauchszweck des Produkts einschätzen zu können, insbesondere hinsichtlich der vorgesehenen Arbeitsaufgaben, deren Erledigung durch das Produkt unterstützt wird (vgl. ISO/IEC 25051, Abschnitte 5.1 und 5.1.3.4).

   Hinweis: Diese Produktbeschreibung braucht für die Prüfung nach ISO 9241 nicht alle Forderungen aus ISO/IEC 25051 zu erfüllen, muss jedoch ein (ggf. elektronisches) Dokument sein, das sowohl im Standard-Lieferumfang des Produkts enthalten ist als auch einem Interessenten bereits vor dem Kauf zugänglich ist.
2. **Produktbeschreibung, Funktionsübersicht:** Die Produktbeschreibung muss außerdem den wesentlichen Leistungsumfang in Form von unterstützten Arbeitsaufgaben und Tätigkeiten sowie deren Ergebnissen umfassen, die mit dem Produkt erzielbar sind. Hinweise:
   - Detaillierte Aufgabenbeschreibungen sind Angelegenheit der Benutzerdokumentation und daher in der Produktbeschreibung nicht erforderlich.
   - Die Funktionsübersicht sollte aus Benutzersicht nicht in Form von Funktionsaufzählungen formuliert sein (vgl. ISO/IEC 25051, Abschnitt 5.1.4.2).

   Die zur Durchführung der Arbeitsaufgaben erforderlichen Vorkenntnisse der Benutzer (inklusive Sprachkenntnisse) sind zu benennen (vgl. ISO/IEC 25051, Abschnitt 5.1.6.3).
3. **Vollständigkeit der Dokumentation:** Die Benutzerdokumentation (siehe ISO/IEC 25051, Abschnitte 5.2.1.1 bis 5.2.1.6) muss die wesentlichen Arbeitsaufgaben und die zu ihrer Durchführung erforderlichen Arbeitsschritte beschreiben und

handlungsleitende Informationen geben (d. h. erläutern), wie diese Schritte mit dem Produkt durchzuführen sind. Außerdem ist auf Randbedingungen bzw. Grenzwerte des Programms hinzuweisen, soweit diese für die Arbeitsaufgaben relevant sein können (siehe ISO/IEC 25051, Abschnitt 5.2.1.7).

4. **Korrektheit der Dokumentation:** Das Programmverhalten muss in allen Punkten mit den Aussagen in der Benutzerdokumentation übereinstimmen (vgl. ISO/IEC 25051, Abschnitt 5.2.2).
5. **Verständlichkeit der Dokumentation:** Die Benutzerdokumentation muss für die vorgesehene Zielgruppe im Zusammenhang mit der durchzuführenden Arbeitsaufgabe verständlich sein (vgl. ISO/IEC 25051, Abschnitt 5.2.4).

   Hinweis: Die Prüfung ist mit tatsächlichen Repräsentanten der Zielgruppe im wirklichen Nutzungskontext durchzuführen. Benutzer in der Einarbeitungsphase sind dafür besonders geeignet.
6. **Übersichtlichkeit der Dokumentation:** Die Benutzerdokumentation muss übersichtlich strukturiert sein (z. B. Inhaltsverzeichnis) und schnelles Suchen ermöglichen z. B. Stichwortverzeichnis, Stichwortsuche (vgl. ISO/IEC 25051, Abschnitte 5.2.4.2 und 5.2.6.2).

   Zusammenhänge müssen beim Lesen gut erkennbar sein (z. B. durch geeignete graphische Gestaltung, Screendumps, Verweise). Falls die Benutzerdokumentation nur in elektronischer Form existiert, muss die Vorgehensweise zum (vollständigen bzw. auszugsweisen) Ausdrucken beschrieben sein, sofern sie nicht offensichtlich ist (vgl. ISO/IEC 25051, Abschnitt 5.2.6.1).
7. **Softwarefunktionalität:** Alle Funktionen, die für die Durchführung der vorgesehenen Arbeitsaufgabe(n) gemäß der Produktbeschreibung und/oder Benutzerdokumentation erforderlich sind, müssen mit der Software ausführbar sein und zu korrekten und vollständigen Ergebnissen gemäß der Dokumentation führen (vgl. ISO/IEC 25051, Abschnitte 5.3.1.2 bis 5.3.1.4).
8. **Zuverlässigkeit / Stabilität:** Benutzerhandlungen dürfen nicht zu undefinierten Zuständen der Software oder zu Datenverlust (ohne Warnung, die vom Benutzer bestätigt wurde) führen. Dies gilt auch dann, wenn Kapazitätsgrenzen der Software erreicht oder überschritten werden oder der Benutzer unerlaubte Eingaben/Handlungen vornimmt. Ursachen/Auswirkungen, die nicht im Einflussbereich der Software liegen, sind davon ausgenommen. (Vgl. ISO/IEC 25051, Abschnitt 3.3.2.)

   Hinweis: Geeignete Methoden zur Prüfung von Stabilität sind in diesem Zusammenhang z. B. Crashtests.
9. **Umgang mit Nutzungsproblemen:** Der Hersteller muss (z. B. in der Produktbeschreibung oder in einem anderen Dokument) dokumentieren, welche organisatorischen (z. B. Hotline) und / oder technischen Maßnahmen (z. B. Wartung, Anpassbarkeit, Makrosprache) er einsetzt, um die Behebung von Nutzungsproblemen in angemessener Zeit sicherzustellen. Die Wirksamkeit dieser Methoden für das Produkt ist nachzuweisen bzw. plausibel zu machen. (Vgl. ISO/ICE 250511, Abschnitte 5.1.8 und 5.3.5, sowie ISO 9241-2, Abschnitt 5.)

6. Methoden

6.1 Aufgabenanalyse

6.1.1 Ziele

Dient der Feststellung der Nutzungsziele (gewünschte Ergebnisse), die mit einem Produkt in einem Anwendungsbereich erreicht werden sollen, um die Leistung des Produkts aufgabengerecht zu projektieren, und dient der Feststellung, ob Arbeitsaufgaben nach den Empfehlungen von ISO 9241 Teil 2 gestaltet sind.

6.1.2 Gütekriterien

- Sind die Analysedaten hinsichtlich der Empfehlungen von ISO 9241 Teil 2 bewertet?
- Sind die Zusammenhänge zwischen Kernaufgaben (key tasks) und Nutzungszielen beschrieben?
- Sind die Analysedaten in Form von Szenarien, Use Cases oder in anderer Form dokumentiert, so dass sie für die Spezifikation von Nutzungsanforderungen verwertbar sind?
- Sind Nutzungsanforderungen in Abhängigkeit von Merkmalen des Nutzungskontexts spezifiziert und gewichtet?
- Sind die Nutzungsanforderungen durch Anwender oder Benutzer validiert?
- Ist die Anforderungsdefinition für die Erstellung des Pflichtenheftes verwertbar?

6.1.3 Erläuterungen zur Aufgabenanalyse

Die Aufgabenanalyse ist entbehrlich, wenn in den Dokumenten der Anforderungsdefinition (Lasten- und Pflichtenheft) oder in der Leistungsbeschreibung des Produkts nachvollziehbar ist, welche Anforderungen an das Produkt sich auf welche Aufgaben oder Szenarien beziehen. Die Aufgabenanalyse muss nachgeholt werden, wenn die genannten Dokumente keinen Bezug zu Aufgaben und Nutzungszielen enthalten oder wenn dieser ungenügend dargestellt ist. Zumindest muss ein Vergleich von Zielen oder Ergebnissen der Arbeitsaufgaben mit den Leistungen des Produkts möglich sein. Eine Konformitätsprüfung ist stets auf die Nutzungsanforderungen an ein Produkt (Prüfkriterien) zu beschränken, die auf Aufgabenerfordernissen oder Benutzerbelangen beruhen. Somit besteht das Ergebnis einer Aufgabenanalyse in der Darstellung der Erfordernisse und Belange sowie korrespondierender Prüfkriterien. Eine Normkonformitätsprüfung[10] bezieht darüber hinaus die in der Norm gegebenen Empfehlungen mit ein.

Andere Erfordernisse des Nutzungskontexts eines Produkts (z. B. arbeitsorganisatorische oder technische) sowie Anforderungen aus anderen Normen (z. B. Sicherheitsnormen) sind zunächst in Aufgabenerfordernisse oder Benutzerbelange zu transformieren, damit sie anschließend als Prüfkriterien definiert werden können. Eine Analyse der Arbeitsbedingungen

[10] Die Normkonformitätsprüfung dient zur Feststellung der ergonomischen Mindestqualität.

(im Sinne des § 3 der Bildschirmarbeitsverordnung) ist nicht Ziel der Aufgabenanalyse, kann aber nützlich sein, wenn hierdurch Erfordernisse des Nutzungskontexts erfasst werden, die zur Präzisierung der Aufgabenerfordernisse beitragen.

Die Ergebnisse der Aufgabenanalyse sind unter Beteiligung repräsentativer Benutzer zu validieren und hinsichtlich möglicher Verletzungen gegen ISO 9241-2 zu prüfen.

Aufgabenanalyse und Aufgabendesign sind zu unterscheiden. Es ist nicht Gegenstand der Aufgabenanalyse, bessere Aufgaben nach arbeitspsychologischen Grundsätzen zu entwickeln. Aber es kann notwendig sein, Abweichungen von den Empfehlungen in ISO 9241-2 festzustellen. Werden Abweichungen festgestellt, so sind Anwender oder Benutzer darauf hinzuweisen, dass eine mangelnde Zufriedenstellung der Benutzer gemäß ISO 9241-11 nicht auf Produkt-, sondern auf Aufgabenmerkmale zurückführbar sein kann. Gegebenenfalls kann auf die Verletzung der Mindestanforderungen der Bildschirmarbeitsverordnung verwiesen werden.

6.1.4 Anwendungsempfehlungen

Die Aufgabenanalyse dient der Vorbereitung der Konformitätsprüfung, wenn die Entwicklungsdokumente keine brauchbaren Analysedaten enthalten. In der Regel findet man zwar Datenmodelle und funktionale Spezifikationen, diese sagen aber nichts über Struktur (Ziele und Merkmale der intendierten Arbeitsergebnisse) und Ablauf (Aufwand und eingesetzte Hilfsmittel) der Aufgaben aus, die ein Benutzer zu erledigen hat. Auch Kontextmerkmale, die Tätigkeiten des Benutzers beeinflussen, sind in solchen Dokumenten meist nicht enthalten. Manchmal sind non-funktionale Anforderungen spezifiziert, aus denen man nützliche Hinweise auf Merkmale des untersuchten Nutzungskontexts des Produkts bekommt.

Arbeitspsychologische Aufgabenanalysen können geeignet sein, wenn Merkmale des Nutzungskontexts berücksichtigt wurden. In der Regel dienen diese Analysemethoden jedoch dem Design von Arbeit und Organisation und erweisen ihre Nützlichkeit bei Bewertungen im Sinne von ISO 9241-2. Arbeitserfordernisse und Benutzerbelange, die zu diesem Zweck festgestellt wurden, können jedoch auch für eine Transformation in Dialoganforderungen verwendet werden.

Gute Erfahrungen werden mit Kontextszenarien gemacht, da Benutzer leicht zu motivieren sind, die erhobenen Daten zu validieren, ohne dass sie irgendwelche Vorkenntnisse mitbringen müssen, außer ihrer Expertise im Anwendungsfeld. Kontextszenarien enthalten in episodischer Form die Beschreibung einer vollständigen Tätigkeit in der Sprache des Benutzers (siehe Kapitel 7.1 „Kontextszenario“).

6.2 Inspektion

6.2.1 Ziele

Die Inspektion[11] dient der Feststellung, ob geforderte Merkmale vorhanden sind und / oder ob geforderte Tätigkeiten (user performance) effektiv ausführbar sind. Je nach erforderlichem Prüfungsumfang werden Merkmale oder Tätigkeiten vollständig oder stichprobenartig untersucht.

6.2.2 Gütekriterien

- Ist für jeden festgestellten Mangel geprüft, ob die Gestaltung des Merkmals oder der Tätigkeit von Aufgabenerfordernissen abhängt?
- Ist für jeden festgestellten Mangel der Bezug zu mindestens einem Gestaltungsgrundsatz (des Dialogs oder der Informationsdarstellung) berücksichtigt?
- Ist jeder festgestellte Mangel im Kontext einer Aufgabenbearbeitung ermittelt und nachvollziehbar dokumentiert?
- Sind für jeden festgestellten Mangel die verletzten Normen und Gestaltungsgrundsätze aufgeführt?
- Sind die festgestellten Mängel in bezug auf die Benutzerzielgruppe relevant?

6.2.3 Erläuterungen zur Inspektion

Eine Inspektion setzt voraus, dass Aufgabenerfordernisse und Benutzerbelange in korrespondierende Produktmerkmale transformiert worden sind (z. B. Aufmerksamkeitserfordernisse des Benutzers in Kodierungsmerkmale der dargestellten Information transformieren oder Tätigkeitserfordernisse in Dialogschritte).

Wird eine Abweichung von geforderten Merkmalen (Prüfkriterien) festgestellt, so ist die Abweichung mit einer Verletzung von Aufgabenerfordernissen oder Benutzerbelangen zu begründen (design rationale). Wird eine Normverletzung festgestellt, so ist zusätzlich auf die relevanten Empfehlungen der Norm zu verweisen sowie auf die verletzten Gestaltungsgrundsätze. Festgestellte Mängel sind umsichtig und fair zu bewerten. Hierbei sind alle relevant erscheinenden Merkmale des Produkts sowie Umstände des Nutzungskontexts zu berücksichtigen, die den Mangel zumutbar kompensieren können (z. B. andere Schriftgröße einstellen, wenn Lesbarkeit mangelhaft, oder einen möglichen Umweg im Dialog gehen).

Mängel sind zu gewichten. Kompensierbare Mängel sind geringer zu gewichten. Bei Inspektionen zur Feststellung der Benutzbarkeit gemäß ISO/IEC 25051 sind Mängel in bezug auf die Benutzerzielgruppen einzuschätzen und entsprechend zu gewichten.

Für festgestellte Mängel muss nachvollziehbar sein, ob sie in einem Nachbesserungsprozess behoben werden oder wurden (siehe Dokumentenanalyse).

Die Methodik der Inspektion zum Zwecke der Normkonformitätsprüfung ist zu unterscheiden von jedweder Inspektion mittels erstellter Merkmalslisten, da diese Checklisten oft keine

[11] Inspektion umfasst die Methodik der analytischen Evaluierung und Beobachtung gemäß ISO 9241 (Teile 12 bis 17). Siehe auch Fußnote 14 zur Methode der Teilnehmenden Beobachtung.

legitimen Prüfkriterien enthalten (siehe Gütekriterien der Inspektionsmethode)[12]. Merkmalsitems einer Checkliste müssen als Prüfkriterien legitimiert sein, d. h. einen klaren Bezug zu Aufgabenerfordernissen oder Benutzerbelangen haben.

6.2.4 Anwendungsempfehlungen

Die Methode der Inspektion eignet sich nur bedingt für Konformitätsprüfungen. Mittels Inspektion kann der Usability-Prüfer zwar die Effektivität eines Systems oder eines Systemmerkmals testen, nicht aber die Effizienz. Die Inspektion eignet sich somit für die Benutzbarkeitsprüfung im Entwicklungskontext (vgl. 5. Kapitel). Effizienztests lassen sich nur unter Beteiligung repräsentativer Testpersonen durchführen. Dies sind die tatsächlichen Benutzer des Systems. Der Usability-Prüfer selbst ist keine Testperson. Er steht außerhalb des Nutzungskontexts. Er gehört nicht der Benutzerzielgruppe an und läuft somit Gefahr, eventuelle Einarbeitungs- oder Nutzungsprobleme anders zu bewerten als die betroffenen Benutzer. Die Bewertungsunsicherheit ist bei der Inspektion am höchsten, weil der Usability-Prüfer keine Kenntnis über die Wirkung eines Mangels hat. Diese lässt sich nur durch Teilnehmende Beobachtung oder Befragung der Benutzer und anschließende Erhärtungsprüfung beurteilen.

Häufigster Fehler bei der Inspektion ist, dass es der Usability-Prüfer versäumt, einen konkreten Aufgabenbezug zu definieren, denn Merkmale des Dialogs oder der Informationsdarstellung sowie das Prüfkriterium sind stets im Aufgabenzusammenhang zu interpretieren. Ein weiterer typischer Fehler bei der Inspektion ist, dass der Usability-Prüfer scheinbare Nutzungsprobleme feststellt, die nichts anderes sind als seine eigenen Einarbeitungsprobleme. Dieser Fehler beruht auf der Tatsache, dass der Usability- Prüfer i. d. R. nicht der Benutzerzielgruppe angehört. Ist der Usability-Prüfer mit der Aufgabe und der Produktnutzung nicht vertraut, so sollte ein Benutzer die Aufgabenbearbeitung am System vorführen und kommentieren. Insoweit geht die Inspektion in die Teilnehmende Beobachtung über.

Anmerkung: Die häufig verwendete ”heuristische Evaluierung”[13] wendet anstelle der Prüfkriterien sogenannte Heuristiken an, die teilweise den Dialogprinzipien entsprechen. Diese Methode ist für Konformitätsprüfungen nicht geeignet, da Prüfkriterien anhand von Erfordernissen aus dem Nutzungskontext, den Benutzerbelangen und den Normen konkretisiert werden, während Nielsens Heuristiken kontextneutral angewendet werden. Beispielsweise wird ”Aufgabenangemessenheit” gar nicht als Heuristik verwendet, was jedoch die wichtigste Voraussetzung einer Konformitätsprüfung ist (siehe Feststellung der Effektivität). Die Methode von Nielsen ist eher eine Inspektion zur Erfassung des „ersten Eindrucks”, den man von einem System gewinnen möchte. Sie wird meist beim Prototyping angewendet. Wendet man die Vorgehensweise der heuristischen Evaluierung anhand der Dialogprinzipien (DIN EN ISO 9241-110) an, so kann man grobe Normabweichungen erkennen.

---

[12] Merkmalschecklisten können für Produktvergleiche nützlich sein, wenngleich festgestellte Rangunterschiede zwischen Produkten nichts über Normkonformität aussagen. Eine ”heuristische Inspektion” nach Nielsen kann nützlich sein, sagt aber ebenfalls nichts über Normkonformität aus; auch ist zu beachten, dass die heuristischen Bewertungskategorien mit den Gestaltungsgrundsätzen der Normen nicht deckungsgleich sind.

[13] Siehe Nielsen and Mack (1994): Usability Inspection Methods. New York: Wiley.

6.3 Teilnehmende Beobachtung

6.3.1 Ziele[14]

a) Teilnehmende Beobachtung im Nutzungskontext
Dient der Erfassung von Merkmalen einer Arbeitstätigkeit im Zeitverlauf (z. B. zögerlicher Ablauf, Nachschlagen im Benutzerhandbuch, Fehler machen und beheben, mündliche Äußerungen, umständlicher Ablauf) sowie der begleitenden Arbeitsumstände am Bildschirmarbeitsplatz, um mögliche Nutzungsprobleme im Nutzungskontext zu untersuchen.

b) Teilnehmende Beobachtung im Labor
Dient der Evaluierung von Prototypen oder existierenden Produkten durch repräsentative Benutzer, um Einarbeitungs- oder Nutzungsprobleme aufzudecken und deren Ursachen zu beseitigen. Die flüchtigen oder kurzlebigen Verhaltensdaten von Benutzern oder kritischen Systemzuständen, die mittels Teilnehmender Beobachtung oft nicht hinreichend objektiv erfassbar sind, sollen in geeigneter Weise gespeichert werden, um sie z. B. im Design-Team wiederholt anschauen, analysieren und bewerten zu können.

6.3.2 Gütekriterien

- Ist die Repräsentativität des beobachteten Benutzers, der durchzuführenden Aufgabe (bezogen auf den Verwendungszweck des Produkts) sowie ggfs. der Nutzungsumstände gegeben ?
- Werden die aufgezeichneten Beobachtungsdaten hinsichtlich ihrer kritischen Merkmale durch die beobachteten Personen als sachlich zutreffend bestätigt?
- Wird die Bewertung der kritischen Beobachtungsdaten von ihrer sachlichen Beschreibung (Aufzeichnung) getrennt? Dies ist insbesondere bei summativer Evaluierung notwendig.
- Ist die erlaubte Beeinflussung der beobachteten Person durch den Beobachter bzw. die Ausstattung des Labors definiert (z. B. Ziel der Beobachtung mitteilen, Labortechnik den Probanden erläutern, Aufforderung zur Wiederholung einer Tätigkeit, Bitte um mündliche Erläuterung der Tätigkeit bzw. um „lautes Denken“ während der Tätigkeit)?
- Ist durch geeignete Vorbereitung der Aufzeichnung dafür gesorgt, dass die zu beobachtende Person von der Aufzeichnungstechnik (z. B. Mikrofon, Kamera, Eye-Tracker) nicht beeinträchtigt wird?

6.3.3 Erläuterungen zur Teilnehmenden Beobachtung

a) Teilnehmende Beobachtung im Nutzungskontext
Die Teilnehmende Beobachtung ist meist zielgerichtet. Beispielsweise wird untersucht, welchen Aufwand ein Benutzer bei der Behebung eines Nutzungsfehlers benötigt. Dabei ist es notwendig, die vollständige Ausführung einer Aufgabe zu beobachten, da die Bewertung der Beobachtungsdaten von den Verlaufseigenschaften der gesamten Arbeitstätigkeit abhängen kann. Beispielsweise ist ein ergonomischer Mangel schwerwiegender, wenn seine Wirkungen nur mit großem Aufwand rücknehmbar sind.

[14] Während bei der Inspektionsmethode die Beobachtung eher auf eine Zustandsanalyse der Tätigkeit und die Feststellung von Produktmerkmalen gerichtet ist, zielt die Teilnehmende Beobachtung eher auf die Untersuchung des Tätigkeitsverlaufs und der Wechselwirkungen zwischen Verlauf und Nutzungskontext.

Der Beobachtungsablauf wird weniger systematisch vorbereitet als bei der Teilnehmenden Beobachtung im Labor. Es muss z. B. nicht streng darauf geachtet werden, dass die Verlaufsanalyse bei jeder beobachteten Person in gleicher Weise durchgeführt wird, da die Teilnehmende Beobachtung eher der Erkundung dient. Die Teilnehmende Beobachtung kann in einen Nutzungstest übergehen, wenn der Beobachtungsablauf vom Beobachter nicht unterbrochen wird und der beobachtete Sachverhalt (Ist) sofort mit einem Prüfkriterium (Soll) verglichen wird. Auch bei der Teilnehmenden Beobachtung muss der Beobachter sorgfältig darauf achten, dass seine Gegenwart, ggf. seine Aufzeichnungstechnik, seine persönlichen Einstellungen usw. einen verfremdenden Einfluss auf die Verlaufsanalyse nehmen können. Der Beobachter muss sich bewusst sein, dass er während der Beobachtung selbst Teil des Nutzungskontexts der beobachteten Bildschirmtätigkeit ist.

Die aufgezeichneten Beobachtungsdaten werden hinsichtlich des Beobachtungsziels ausgewertet. Deshalb sind die zielkritischen Daten zu dokumentieren und von der beobachteten Person als sachlich zutreffend zu bestätigen. Zum Zwecke der Veranschaulichung können Screenshots geeignet sein. Mit steigender Komplexität eines Tätigkeitsverlaufs können die zu dokumentierenden Daten unübersichtlich werden; dann empfiehlt es sich, den Verlauf als Nutzungsszenario zu beschreiben. Hierdurch werden die untersuchten Merkmale im Tätigkeitszusammenhang leichter verständlich und reproduzierbar. Die beobachtete Person muss die sachliche Richtigkeit des dokumentierten Verlaufs bestätigen.

Bei der Merkmalsdokumentation hat sich der Beobachter jeder Bewertung zu enthalten. Seine anschließenden Bewertungen und die der beobachteten Benutzer sind getrennt zu dokumentieren.

b) Teilnehmende Beobachtung im Labor

Die Teilnehmende Beobachtung im Labor kann sowohl explorativ, d. h. ohne eine Annahme über das zu untersuchende Verhalten, als auch zielgerichtet ausgeführt werden, d. h., man hat z. B. eine Hypothese über das bekannte Einarbeitungs- oder Nutzungsproblem, das es genauer anzuschauen gilt.

Eine Beobachtung unter Laborbedingungen findet i. d. R. nicht im Nutzungskontext statt, es sei denn, die Ausrüstung eines (semi-)portablen Labors wird eingesetzt.

Die Aufzeichnung der Verhaltensdaten von Benutzer und System wird gut vorbereitet, auch wenn der Untersuchungszweck rein explorativ ist. Es empfiehlt sich einen Beobachtungsplan (Aufzeichnungsplan) zu machen, der bei Beobachtungen im Labor unter experimentellen Bedingungen bis zu einem Versuchsplan ausreifen kann. Die Vorbereitung hilft zu vermeiden, dass man bei der Auswertung nicht in einer Flut von Aufzeichnungsdaten erstickt. Bei hypothesengeleiteter Untersuchung wird die zu untersuchende Nutzungssituation (Aufgabe oder Teil-Aufgabe) meist stärker eingeschränkt als beim Erproben eines Prototyps, weil es beim Usability-Prototyping darauf ankommt, die kritischen Nutzungssituationen überhaupt erst zu identifizieren. Wenn die Laboraufzeichnung nicht unterbrochen wird und die Beobachtung bei allen beobachteten Benutzern unter den gleichen Beobachtungsbedingungen stattfindet, dann wird eine standardisierte Untersuchungssituation geschaffen ähnlich wie in einem Experiment.

Im Anschluss an die Beobachtung im Labor findet oft eine Benutzerbefragung statt, um die kritischen Nutzungssituationen durch den Probanden bewerten zu lassen.

Die aufgezeichneten Labordaten werden hinsichtlich des Beobachtungsziels ausgewertet. Die Trennung von objektiver Dokumentation der Daten und ihrer Bewertung sollte

bewahrt werden, wenngleich dies bei einer formativen Evaluierung (z. B. von Prototypen) manchmal nicht streng durchzuhalten ist, da die Ergebnisse des Labortests ohnehin in einen begründeten Verbesserungsvorschlag für ein Redesign münden.

6.3.4 Anwendungsempfehlungen

a) Teilnehmende Beobachtung im Nutzungskontext

Die Teilnehmende Beobachtung dient sowohl der Vorbereitung als auch der Durchführung einer Konformitätsprüfung, wobei Vorbereitung und Durchführung meist ineinander übergehen. Das Augenmerk liegt auf der Erfassung kritischer Merkmale oder Arbeitstätigkeiten im Ablauf. Vorbereitend werden mit dieser Methode die Umstände des Dialogablaufs sowie die dabei auftretenden kritischen Situationen exploriert. In der Regel sind es äußere Anlässe, die eine Untersuchung dieser Art nahe legen, z. B. aufgetretene Nutzungsprobleme oder mangelnde Zufriedenstellungen der Benutzer, denen nachgegangen werden muss, um vermutete Normabweichungen festzustellen und deren Wirkungen zu beurteilen.

Manchmal wird die Methode der Teilnehmenden Beobachtung auch als ”Beobachtungsinterview” bezeichnet, wenn der Schwerpunkt der Untersuchung auf der Befragung des Benutzers liegt. Die methodische Vorgehensweise wechselt dann oft zwischen Beobachtung und Benutzerbefragung. Manchmal wird die Teilnehmende Beobachtung auch als „Benutzerforschung“ bezeichnet, um den irreführenden Begriff „Benutzertest“ zu vermeiden.

b) Teilnehmende Beobachtung im Labor

Eine Beobachtung im Labor kann der Vorbereitung einer Konformitätsprüfung dienen. Denn anhand der ausgewerteten Labordaten ist es möglich, einen Verbesserungsvorschlag zu machen, der zu einer Lösung führt, dessen Konformität mit der Norm dann per Inspektion oder Teilnehmender Beobachtung im Kontext bestätigt wird. Ein iterativer Verbesserungsprozess, etwa beim Prototyping, kann es erforderlich machen, Beobachtungen im Labor wiederholt durchzuführen.

Teilnehmende Beobachtung im Labor setzt eine Labortechnik (Hard- und Software für Aufzeichnung und Auswertung von Daten) voraus, die jedoch für sich genommen noch keine Methode darstellt, sondern lediglich Instrument für eine Beobachtungsmethode sein kann. Wenn für die Bewertung einer Beobachtungssituation objektive Beobachtungsdaten besonders wichtig sind, so sollte sichergestellt werden, dass die aufgezeichneten Daten (z. B. Blickbewegungsdaten, Videodaten, Logfiledaten) nicht manipuliert wurden. Eine Teilnehmende Beobachtung im Labor liefert nicht schon deshalb wertvollere Daten, nur weil die Beobachtung mit Unterstützung von Instrumenten stattfindet.

Der Begriff „Labortest“ ist missverständlich, weil mit Hilfe der Teilnehmenden Beobachtung nicht getestet wird; es werden lediglich Beobachtungsdaten aufgezeichnet und ausgewertet. Die Verwertung der ausgewerteten Daten für einen Test (z. B. Konformitätsprüfung, Erhärtungsprüfung) bleibt einem eigenen Prüfverfahren vorbehalten.

6.4 Benutzerbefragung

6.4.1 Ziele

Dient der Ermittlung der subjektiven Zufriedenstellung der Benutzer sowie der Feststellung von Ursachen für mangelnde Zufriedenstellung.

6.4.2 Gütekriterien

- Sind die befragten Benutzer repräsentativ?
- Haben die gestellten Fragen einen definierten Aufgabenbezug?
- Sind relevante Merkmale des Nutzungskontexts beschrieben?
- Ist der Übungsgrad der Benutzer festgestellt?
- Ist die bisherige Nutzungsdauer festgestellt?
- Falls sich der Benutzer gerade einarbeitet: Ist eine Wiederholungsmessung nach der Einarbeitungsphase geplant?
- Bei mangelnder Zufriedenstellung: Sind die verursachenden Merkmale des Produkts oder die störenden Nutzungsumstände dokumentiert?
- Ist für jeden beobachteten Mangel festgestellt, ob dieser negativ erlebt wird?

6.4.3 Erläuterungen zur Benutzerbefragung

Dies ist die unter ökonomischen Gesichtspunkten günstigste Methode, um einem Mangelverdacht nachzugehen oder den Grad der Zufriedenstellung festzustellen. Fragen an Benutzer sind so zu stellen, dass keine Verzerrung (bias) durch die Fragenformulierung entstehen kann (etwa durch Suggestivfragen). Fragebogenitems (z. B. in Checklisten) müssen validiert sein (Aufgabenbezug). Der Aufgabenbezug darf nicht durch eine Standardaufgabe definiert sein. Vielmehr ist die Repräsentativität von Aufgaben und Benutzern durch den realen Nutzungskontext nachzuweisen, d. h., es muss für eine Frage eindeutig nachvollziehbar sein, unter welcher Aufgabenbedingung sie gestellt und beantwortet wurde.

Oft ist es darüber hinaus erforderlich, eine Frage nur im aktuellen Nutzungskontext zu stellen (z. B. zur Laufzeit des Systems), damit diagnostiziert werden kann, welche Merkmale des Systems im Zusammenhang mit der Antwort des Benutzers stehen. Wird die Zufriedenstellung erfragt, so ist zu untersuchen, welchen Einarbeitungsgrad die Befragten haben; unter Umständen sind Befragungen zu wiederholen, um die Zuverlässigkeit der Befragungsergebnisse nachzuweisen. Die Zuverlässigkeit (Reliabilität) spielt bei wenig geübten Benutzern oder in der Einführungsphase eines Produkts eine geringere Rolle als unter konsolidierten Nutzungsbedingungen; reliable Mängelhinweise unter konsolidierten Bedingungen sind meist bedeutsam. Werden diese negativ erlebt, so kann es erforderlich sein, die subjektiven Wirkungen zu untersuchen, wenn nicht ohnehin zweifelsfrei feststeht, dass der Mangel behoben wird.

6.4.4 Anwendungsempfehlungen

Die Methode der Benutzerbefragung ist zur Vervollständigung eines Konformitätsnachweises in jedem Fall anzuwenden. Hierzu muss nicht immer ein bereits existierender Benutzerfragebogen verwendet werden. Die an die Benutzer zu stellenden Fragen sollten dann auf die konkrete Nutzungssituation zugeschnitten sein. Benutzerbefragungen ersetzen nicht die Konformitätsprüfung, sondern sie ergänzen sie hinsichtlich des unverzichtbaren subjektiven Urteils der Benutzer. Weil sich Experten über die Effektivität und Effizienz eines Produkts irren können, sind stets die Benutzer nach ihrem subjektiven Eindruck über Effektivität und Effizienz zu befragen, ein Urteil, das als Zufriedenstellung interpretiert wird. Wenn Experten und Benutzer im Urteil abweichen, so haben bei mangelnder Zufriedenstellung immer die Benutzer Recht – was nicht bedeuten muss, dass die Benutzer immer die Ursache mangelnder Zufriedenstellung richtig erkennen.

Typische Fragen, die man Benutzern stellen kann, sind solche nach

- Fehlersituationen,
- häufig vorkommenden Fehlern,
- subjektiv erlebten Nutzungsproblemen,
- subjektiven Einschätzungen über die Qualität ausgewählter Masken usw.

Ungeeignet sind pauschalisierte Fragen nach der Zufriedenheit. Überschätzt wird oft der Wert quantitativer subjektiver Daten, die keinen unmittelbaren Bezug zu einem Tätigkeits- oder Produktmerkmal haben.

Der häufigste Fehler bei Benutzerbefragungen besteht darin, dass die Ergebnisse als undifferenzierte Aussagen über die Softwarequalität oder gar über die Normkonformität verwendet werden. Richtig ist, dass Befragungsergebnisse etwas über subjektive Einschätzungen der Effektivität und Effizienz aussagen. Um den subjektiven Akzent der Aussage hervorzuheben, werden diese als Zufriedenstellungsurteile behandelt.

Für eine Benutzerbefragung braucht man u. U. gar nicht viele Benutzer. Man hört auf, weitere Benutzer zu befragen, wenn man feststellt, dass die bisher befragten Benutzer soviel ergänzende Informationen beigesteuert haben, dass von weiteren Befragungen keine neuen Daten zu erwarten sind. Häufig reichen 3 bis 5 Benutzer aus. In jedem Fall muss die Stichprobe der Befragten repräsentativ sein.

Wird bei der Befragung mangelnde Zufriedenstellung festgestellt, so kann es nützlich sein, die Stichprobe der Befragten zu erweitern, um die Verallgemeinerbarkeit des Ergebnisses zu sichern; denn manchmal sind subjektive Benutzerbeschwerden auf lokale Ursachen zurückzuführen, die nicht für die gesamte Zielgruppe gelten.

Wichtig ist, die Initiative nicht den Benutzern zu überlassen, etwa zu warten, bis sie sich über Nutzungsprobleme beschweren. Die Initiative zur Benutzerbefragung sollte in der Regel vom Usability-Prüfer ausgehen.

6.5 Dokumentenanalyse

6.5.1 Ziele

Dient der Feststellung, ob Ergebnisse von Aktivitäten, z. B. die in ISO/IEC 25051 geforderte Anwendung von erforderlichen Analyse- und Prüfmethoden, ihren Niederschlag gefunden haben und ob die Gütekriterien dieser Methoden erfüllt wurden.

6.5.2 Gütekriterien

- Ist der dokumentierte Inhalt sachlich nachvollziehbar und verständlich und gibt es keine Hinweise auf Widersprüche (und zwar innerhalb jedes Dokuments und über verschiedene Dokumente hinweg)?
- Sind die erzielten Prüfergebnisse auf der Grundlage der Dokumente reproduzierbar?
- Ist die Verwertung der dokumentierten Prüfergebnisse in anderen Dokumenten nachvollziehbar?

6.5.3 Erläuterungen zur Dokumentenanalyse

Eine Dokumenteneinsicht ist meist notwendig, um Aussagen über den Leistungsumfang eines Softwareprodukts mit den Erfordernissen des Nutzungskontexts zu vergleichen. Auf dem Wege der Dokumenteneinsicht wird geprüft, ob und inwieweit die software-technische Qualität eines Produkts den Anforderungen der Effektivität (ISO 9241-11) genügt. Es muss beispielsweise sachlich nachvollziehbar sein, für welchen vom Hersteller beabsichtigten Nutzungskontext das Produkt entwickelt ist und welche Aussagen zu den Qualitätsanforderungen der ISO/IEC 25051 gemacht sind. (Ein vom Hersteller beabsichtigter Nutzungskontext kann in die Prüfung einbezogen werden, und zwar durch Beteiligung eines Pilotanwenders.)

Dokumente, die für eine Analyse nützlich sein können, sind Produktbeschreibungen (im Sinne von ISO/IEC 25051), z. B. Funktionsbeschreibungen, Leistungsbeschreibungen, Anforderungsanalysen, Pflichtenhefte, Beschreibungen des Fachkonzepts, Ergebnisse von Nutzungskontext-/Aufgabenanalysen, Benutzerdokumentation (z. B. Benutzerhandbuch).

Wenn die Dokumente nachvollziehbare Prüfergebnisse zu ergonomischen Qualitätsmerkmalen enthalten, so kann der Aufwand für die Normkonformitätsprüfung reduziert werden, soweit die dokumentierten Merkmale unabhängig vom Nutzungskontext des Produkts sind, beispielsweise bei Merkmalen, die mit einem normkonformen Styleguide übereinstimmen. Die konsequente Verwendung eines nicht normkonformen Styleguides kann bedeutsame Produktmängel verursachen. Empfehlungen aus Styleguides von Herstellern sind im Rahmen der Anwendung des jeweiligen Styleguides auf Widerspruchsfreiheit / Konformität mit Empfehlungen der ISO 9241 zu prüfen. Um die Reproduzierbarkeit der dokumentierten Prüfergebnisse (z. B. Prüfbericht über die Konformität mit einem spezifischen Styleguide) zu prüfen, können stichprobenartige Merkmalsinspektionen am Produkt zweckmäßig sein.

Eine Dokumentenanalyse bezieht i. d. R. die Übersichtlichkeit des Dokumentationssystems mit ein. Mangelnde Systematik ist meist ein Anzeichen für weitere Dokumentationsmängel. Auch ist zu prüfen, ob Querverweise auf Dokumente nutzbar sind u. ä. Insbesondere müssen Aussagen zur Produktqualität stets auf ihre Grundlagen (Tests, Prüfungen) rückführbar sein.

6.5.4 Vergleich mit einem Referenzprodukt

Ein normkonformes Referenzprodukt (auch ein Teil eines solchen Produkts) kann wie ein Dokument für den Vergleich mit einem zu prüfenden Produkt herangezogen werden, um den wiederholten Aufwand für die Konformitätsprüfung zu reduzieren. Voraussetzung ist, dass die bereits geprüften Merkmale des Referenzprodukts mit den Merkmalen des zu prüfenden Produkts in einem vergleichbaren Nutzungskontext weitgehend übereinstimmen. Normkonformität ist dann nur noch für die abweichenden Merkmale zu testen.

6.5.5 Anwendungsempfehlungen

Die Dokumentenanalyse dient eher der Vorbereitung, seltener der Durchführung einer Konformitätsprüfung. Vorbereitend werden alle geeigneten Dokumente (Entwicklungsdokumente, Benutzerdokumentation) hinsichtlich der Verwertbarkeit von Anforderungsdefinitionen analysiert. Im Idealfall findet der Usability-Prüfer nicht nur eine Leistungsbeschreibung des Produkts vor, sondern eine Beschreibung des Nutzungskontexts (im Sinne von ISO 9241-11), aus dem Arbeitserfordernisse und Anforderungen an das interaktive System abgeleitet wurden.

Meist muss jedoch aufgrund der Mängel der Dokumentation die konkrete Beschreibung der Tätigkeit im Nutzungskontext nachgeholt werden (siehe Methode der Aufgabenanalyse), um Prüfkriterien herleiten zu können.

Wird ein Referenzprodukt als Dokument analysiert, so reicht das Produkt als Anschauungsobjekt nicht aus. Vielmehr muss die dem Referenzprodukt zugehörige Anforderungsspezifikation eingesehen werden, um festzustellen, ob diese für die Definition von Prüfkriterien verwertbar ist.

Für die Durchführung der Konformitätsprüfung sind Dokumente nur verwertbar, wenn diese Prüfkriterien enthalten oder sich Prüfkriterien ableiten lassen, z. B. aus erhobenen Kontextszenarien, Benutzerbefragungen oder Anforderungsanalysen.

7. Werkzeuge

7.1 Kontextszenario und Auswertungsschema

Ein Kontextszenario ist eine episodische Beschreibung von Aufgaben und Tätigkeiten in ihrem Kontext ohne Bezug zu *konkreten* Merkmalen eines Softwareprodukts. Wichtig ist die Darstellung der Aufgabenbearbeitung, nicht die Softwarenutzung. Alles wird in der Sprache der befragten Person aufgeschrieben. Man bleibt nicht am Arbeitsplatz des Befragten, sondern geht in einen Raum, in dem man ungestört etwa 90 Minuten dem Befragten zuhören kann. (Erfahrungsgemäß sind längere Interviews zu anstrengend.) Bei einer heterogenen Benutzergruppe müssen ggf. mehrere Kontextszenarien erhoben werden.

Es gibt zwei Anlässe zur Erhebung von Kontextszenarien:

a) in der Vorbereitung eines Entwicklungsprojekts,

b) anlässlich einer Softwareprüfung.

Im Fall a) ist es notwendig, dass der befragten Person vorweg die neuen technischen Möglichkeiten veranschaulicht werden, die in dem zu erwartenden Produkt realisiert werden könnten. Der Befragte soll sich angesichts der neuen Möglichkeiten die aktuelle Arbeitssituation mit all ihren Schwierigkeiten vergegenwärtigen. Aus diesen Schwierigkeiten heraus sollen der befragten Person Visionen über Verbesserungen entlockt werden.

Im Fall b) hat die befragte Person bereits Erfahrungen mit der Software. Nützlich ist es, wenn die Person weiß, wie es vor der Einführung der Software war, so dass über erreichte Verbesserungen sowie über unerfüllte Erwartungen (Enttäuschungen) geredet werden kann.

In beiden Fällen kann es nützlich sein, vor der Kontextanalyse die Arbeitsplätze der Benutzerzielgruppe selber gesehen zu haben und Benutzer bei der Arbeit beobachtet zu haben (siehe Methode der Teilnehmenden Beobachtung). Die Beobachtung sollte aber nicht das Interview ersetzen, das zur Erhebung eines Kontextszenarios geführt wird.

7.1.1 Instruktion zur Erhebung eines Kontextszenarios

Die zu befragende Person soll von einer Führungskraft ausgesucht werden, die beurteilen kann, ob die Person mitteilungsfreudig ist. Führungspersonen selbst sind nicht gut geeignet. Es soll eine Person sein, die die Arbeit tatsächlich ausführt. Arbeitspersonen, die die Tätigkeit erst wenige Monate ausüben, sind für die Befragung nicht geeignet. Der Führungskraft soll diese Instruktion übergeben werden, damit keine Missverständnisse über Zweck und Verwendung der Datenerhebung entstehen.

Zu Beginn der Befragung wird der befragten Person erläutert, dass es sich um ein Gespräch handelt, in dem der Interviewer versuchen will, zu verstehen, welche Arbeit die Person erledigt. Es wird angekündigt, dass alle aufgezeichneten Sachverhalte von der Person auf Richtigkeit geprüft werden sollen, damit eventuelle Missverständnisse beseitigt werden. Es wird versichert, dass es nicht um die Bewertung der Arbeit geht, erst recht nicht um die Bewertung der Person, vielmehr um die alleinige Bewertung der Software. Es wird erklärt,

dass man die Tauglichkeit der Software aber nur dann beurteilen kann, wenn vorher die zu erledigenden Aufgaben klar verstanden worden sind. Deshalb soll zunächst nicht über die aktuelle Software-Nutzung gesprochen werden, sondern nur über die Aufgaben selbst, ihre Bearbeitung, die Umstände, unter denen dies geschieht. Dabei sollen Voraussetzungen und Schwierigkeiten der Bearbeitung zur Sprache kommen, sowie Schwachstellen im Kontext der Aufgabe, persönliche Vorstellungen über Verbesserungsmöglichkeiten u. ä.

Nur geübte Interviewer sollen die Erhebung alleine durchführen. Besser ist es, wenn zwei Interviewer sich die Arbeit teilen: einer stellt die Fragen, macht sich Notizen, während der zweite das Gespräch beobachtet, sich ebenfalls Notizen macht, aber besonders darauf achtet, dass alle Leitfragen in den einzelnen Abschnitten tatsächlich gestellt werden und alle Ausführungen der befragten Person verstanden worden sind. Im Zweifel stellt der zweite Interviewer ergänzende Fragen.

Bei der Erhebung von Kontextszenarien hat es sich als zweckmäßig herausgestellt, einen Schreibblock DIN A4 zu benutzen. Auf jede neue Seite wird vorbereitend je eine der Leitfragen aufgeschrieben. Während des Interview-Gesprächs geht man dann Seite für Seite vor, so dass die Struktur des Gesprächs gewahrt wird und keine der Leitfragen übergangen (vergessen) werden kann.

Es ist nicht notwendig, sich beim Formulieren der Fragen an den genauen Wortlaut der Leitfragen zu halten. Nur die grobe Einteilung der Leitfragen in die Abschnitte „Einleitung/Allgemeines“, „Voraussetzungen“, „Normale Durchführung“, „Besonderheiten“ usw. sollte stets beibehalten werden, da hieraus die allgemeine inhaltliche Struktur jedes Kontextszenarios gebildet wird. Für die Leitfragen innerhalb eines Abschnitts ist zweckmäßig, sich vorab zu überlegen, welche Bedeutung eine Leitfrage im konkret zu analysierenden Kontext haben könnte. Die Fragen können aufgabenbezogener formuliert werden, wenn sich der Interviewer bereits vorab über die Arbeitssituation und die Aufgaben informiert hat. Beispielsweise könnte man im Nutzungskontext eines Online-Shops für Fahrräder die erste Leitfrage (Formulieren Sie Ihre Tätigkeit in einem oder in zwei Sätzen) wie folgt anpassen: „Zu welchem Zweck möchten Sie Ihr neues Fahrrad nutzen?“ Auf diese Frage wird erwartet, dass die Befragten die „Tätigkeiten“ nennen, die sie mit einem Fahrrad erledigen möchten.

Die befragte Person sollte immer ausreden dürfen; sie darf nicht durch Zwischenfragen unterbrochen werden. Redet die Person über unwichtige Dinge, ist es zweckmäßig, sie weitersprechen zu lassen und vorsichtig zu versuchen, sie zum Thema zurückzuführen; dabei müssen die überflüssigen Informationen nicht mitprotokolliert werden.

Der Interviewer sollte nicht auf die Vollständigkeit der Erhebung fixiert sein. Es ergeben sich später (bei der Validierung) genügend Anlässe, um Daten zu ergänzen. Vielmehr sollte eine möglichst entspannte und flüssige Gesprächssituation aufrechterhalten werden. Es kommt nicht auf Perfektion an, sondern auf ein motivierendes Gesprächsklima. Hierin liegt der Charme der Erhebung von Szenarien im Unterschied zum strukturierten Interview, das dem Interviewer eine strengere Disziplin beim Abfragen auferlegt.

7.1.2 Einarbeitung in die Erhebung von Kontextszenarien

Requirements-Engineers (Anforderungsentwickler) oder Usability-Prüfer können die Methode der Erhebung und Auswertung von Kontextszenarien entweder autodidaktisch oder unter Anleitung eines Trainers lernen. Dabei sind stets die Liste der Leitfragen, das Beispiel-Szenario sowie der Auswertungsrahmen zur Hand zu nehmen.

Bei autodidaktischer Einarbeitung in die Erhebung von Szenarien sind folgende Lernschritte zu beachten:

1. Instruktion in Abschnitt 7.1.1 lesen.
2. Lernen am Beispiel: Im Beispielszenario (siehe Abschnitt 7.1.7) jeden Szenario-Abschnitt durcharbeiten; dabei ist der Inhalt des Beispiels mit der Liste der Leitfragen in diesem Anhang, Abschnitt 7.1.4, zu vergleichen.
3. Zielsetzungen der Leitfragen besser verstehen: Im Erhebungs- und Auswertungsrahmen (siehe Abschnitt 7.1.5) sind die Zielsetzungen der Leitfragen nachzulesen und mit den Abschnitten im Beispielszenario zu vergleichen, um sich klar zu machen, worauf es bei der Erhebung eines Szenarios und bei der anschließenden Reinschrift ankommt.
4. Mit Blick auf die Auswertungssituation für die Erhebungssituation lernen: Die im Beispielszenario abgeleiteten Erfordernisse und Nutzungsanforderungen werden Schritt für Schritt nachvollzogen, um zu lernen, wie präzise ein Sachverhalt beschrieben werden muss, damit anschließend die vorgegebenen Erfordernisse und Nutzungsanforderungen abgeleitet werden können.
5. Warnung vor schematischer Auswertung: Am Beispielszenario soll auch erkannt werden, dass neben den vorgegebenen Erfordernissen und Nutzungsanforderungen weitere Ableitungen nötig sind, wenn dies vom Inhalt des Kontextszenarios her geboten erscheint.
6. Ableitung der Prüfkriterien nachvollziehen: Im Beispielszenario sind die Anforderungen an die Software als Prüfkriterien spezifiziert, d. h., die im Auswertungsrahmen vorgegebenen Nutzungsanforderungen sind mit Blick auf den konkreten Szenario-Inhalt präziser formuliert worden.

Bei autodidaktischer Einarbeitung ist es sehr empfehlenswert, während der ersten Erhebung einen erfahrenen Requirements-Engineer dabei zu haben, der in Form einer Supervision die Gesprächssituation beobachtet, bewertet und anschließend mit dem Beobachteten bespricht. Da die Sachverhalte des Nutzungskontexts möglichst objektiv dargestellt sein sollten, ist eine kritische Durchsicht der Reinschrift des Szenarios durch den Supervisor sehr nützlich. Der Supervisor hat die mündliche Darstellung der Kontext-Sachverhalte selbst erlebt und kann die Objektivität der Reinschrift inhaltlich beurteilen.

Eine Einarbeitung in die Erhebungs-Methode durch einen Trainer kann weniger aufwendig sein als das autodidaktische Lernen.

Der zu Trainierende sollte zuvor folgende Unterlagen gelesen haben:

- Instruktion, Abschnitt 7.1.1.
- Leitfragen, Abschnitt 7.1.4.
- Beispielszenario, Abschnitt 7.1.7.
- Erhebungs- und Auswertungsrahmen, Abschnitt 7.1.5.

Empfehlenswert ist es, diese Unterlagen auf dem Tisch zu haben, so dass jede Frage der Leitfragen mit Blick auf die Zielsetzung und die Gesprächssituation durchgearbeitet werden kann. Zweckmäßig ist es, die Situationen der Datenerhebung, der Reinschrift und der Auswertung nacheinander zu besprechen. Bei der Auswertungssituation angekommen, lohnt es sich, die im Auswertungsrahmen vorgegebenen Anforderungen an das interaktive System der jeweils passenden Leitfrage und der konkreten Antwort darauf gegenüber zu stellen. Wenn dieser Bezug aus der Reinschrift nicht erkennbar ist, so ist die Objektivität der Ableitung von

Dialoganforderungen gefährdet. Es lohnt sich also, die Erhebung und Reinschrift von Kontextszenarien aus der Sicht der Auswertung zu betrachten und somit die Sensibilität für die Zielsetzungen der Leitfragen zu schärfen. In einer trainergeleiteten Einarbeitungssituation ist dieser Lerneffekt besser zu erreichen als beim Selbststudium.

7.1.3 Auswertung

Zweck der Auswertung eines Kontextszenarios ist es, Erfordernisse in den Sachverhalten des Nutzungskontexts zu erkennen und aus diesen mit Hilfe von Dialogprinzipien Nutzungsanforderungen abzuleiten. Für die Auswertung hat sich ein Tabellenschema bewährt. Vier Spalten reichen aus, um das Kontextszenario darzustellen, für jeden Sachverhalt das erkannte Erfordernisse einzutragen, das dazu passende Dialogprinzip zu nennen und die daraus abgeleitete Nutzungsanforderung zu spezifizieren. Man kann bei Bedarf weitere Spalten hinzufügen, z. B. für die Spezifikation von Lösungsvorschlägen.

Ein Erfordernis ist eine notwendige Voraussetzung, die es ermöglicht, den Zweck in einem Sachverhalt (Kontext) effizient zu erfüllen. Der Begriff des Erfordernisses ist ein Schlüsselbegriff der Qualitätssicherung. Der Usability-Experte ist gezwungen, sich in „die Natur der Sache“ einzudenken, d. h., er muss sich überlegen, welcher Zweck in einem Sachverhalt enthalten ist, den es zu erfüllen gilt, und welche Voraussetzung dafür gegeben sein muss. Nicht immer wird das in einem Kontext-Sachverhalt innewohnende Erfordernis sofort klar sein. Deshalb fragen wir, nachdem uns ein Sachverhalt dargestellt wurde: „Was wollen Sie damit sagen?“, „Worauf wollen Sie hinaus?“, „Was folgt daraus?“. Speziell auf Sachverhalte des Nutzungskontexts eines Produkts angewendet bedeutet dass Konzept des Erfordernisses, das den Aufgaben, den Problemen und den Umständen der handelnden Akteure verschiedene Zwecke innewohnen, die das Handeln der Akteure bestimmen, ohne dass sie diese Zwecke immer klar vor Augen haben. Man sagt: „Es ist unter den gegebenen Umständen *erforderlich*, etwas zu tun, weil man etwas Bestimmtes erreichen oder bewahren oder verhindern will.“ Im Allgemeinen wird der Zweck stillschweigend vorausgesetzt.

Will man das in einem Sachverhalt „versteckte“ Erfordernis aufspüren, so kommt man nicht weit, wenn man die Akteure nach ihren Zielen fragt. Ziele sind vordergründige Ergebnisse, die man erreichen will. Mit den Angaben der Akteure über ihre Ziele bleibt man zu sehr am augenblicklichen „Tagesgeschäft“ kleben, von dem sich die Akteure akut und persönlich betroffen fühlen. Diese Angaben können stark subjektiv eingefärbt sein. Das Handeln der Akteure hat Sinn *und* Zweck. Sinnvoll ist ein Handeln immer aus subjektiver Sicht. Der Zweck jedoch ist gegeben, wird stillschweigend vorausgesetzt, ist hintergründig, so etwa wie eine alte Übereinkunft, die man nicht mehr hinterfragt.

Es ist besser, kein Erfordernis einzutragen als eines, das bezweifelt werden kann. Ein zutreffendes Erfordernis erkennt man daran, dass es einleuchtend und selbstverständlich erscheint, also zweifelsfrei ist.

An Bildschirmarbeitsplätzen in Büros hat sich empirisch herausgestellt, dass es bei der Erledigung von Aufgaben grundlegende Erfordernisse gibt, die fast immer vorkommen, wenn man ein Kontextszenario auswertet. Die im Auswertungsrahmen enthaltenen typischen Erfordernisse können nützlich sein, um beim Versuch angeleitet zu werden, eine für den gerade gegebenen Sachverhalt zutreffende Anforderung an die Software zu erkennen. Bei der Nutzung dieser Liste besteht jedoch die Gefahr, dass man nur noch schematisch vorgeht und

die vorgegebenen Erfordernisse wie Bausteine eines Puzzles benutzt, die man den Sachverhalten des Kontextszenarios zuordnet.

Sobald ein Erfordernis als zutreffend erkannt wurde, kann das mit dem Erfordernis assoziierte Dialogprinzip festgestellt werden. Dieser Schritt vom Erfordernis zum Dialogprinzip leitet den Auswerter an, eine Brücke vom Nutzungskontext zum interaktiven System zu schlagen, das heißt, das aus dem Sachverhalt „Erforderliche“ in eine begründete „Anforderung“ an das interaktive System zu transformieren. Es kommt vor, dass auf einen Sachverhalt des Nutzungskontextes mehrere Dialogprinzipien passen und dass mehrere Nutzungsanforderungen ableitbar sind. Hierbei sollte auch die Norm DIN EN ISO 9241-110 benutzt werden, um unter dem festgestellten Dialogprinzip die passende Empfehlung für die Nutzung des interaktiven Systems zu finden. Im Auswertungsrahmen ist die als passend erkannte Empfehlung aus der Norm bereits eingetragen; diese kann mit Blick auf den Kontext-Sachverhalt inhaltlich noch weiter konkretisiert werden. Erst durch diese Präzisierung entsteht ein Prüfkriterium, das sowohl eine Referenz zur Norm hat als auch einen inhaltlichen Bezug zur beschriebenen Arbeitssituation des Nutzungskontexts.

7.1.4 Leitfragen zur Erhebung von Kontextszenarien

Nachfolgend sind 22 Leitfragen für die Erhebung von Kontextszenarien aufgelistet, die sich bei der Erhebung von Kontextdaten in Büroumgebungen bewährt haben. In anderen Nutzungskontexten sind die Leitfragen vor dem Interview anzupassen oder sogar neu zu entwickeln. Beispielsweise unterscheiden sich Nutzungssituationen beim Online-Shopping oder beim computerunterstützten Lernen deutlich von einer Bürosituation. Allerdings sind die einzelnen Abschnitte der Leitfragen (Einleitung, Voraussetzungen, Normale Durchführung, Besonderheiten bei der Durchführung und Organisatorische Rahmenbedingungen) verallgemeinerbar. Leitfragen sollten also in jedem Falle für diese Abschnitte formuliert werden. Allgemeingültige Leitfragen werden in Abschnitt 7.1.6.5 angeboten.

Abschnitt im Szenario	**Leitfragen** (Erläuterungen hierzu im Auswertungsrahmen, Beispiele hierzu im Beispiel-Szenario)
Einleitung	1. Formulieren Sie die Tätigkeit in einem oder in zwei Sätzen. 2. Aus welchen Aufgaben ist die Tätigkeit zusammengesetzt (typische Kern-Aufgaben aufführen, d.h., wenn großer Zeitanteil oder häufig wiederkehrend oder sehr wichtig)? Welche dieser Kern-Aufgaben sollen durch die Software unterstützt werden? 3. Wie ist die Tätigkeit organisiert (z. B. als Mischarbeit, als Folge von Aufgaben, als monotone Einzelaufgabe)?
Voraussetzungen	4. Welche Qualifikation ist zur Bewältigung der Aufgaben erforderlich (Aufgabenbewältigung / Softwarenutzung)? Welche Vorkenntnisse fehlen ggf.? 5. Wer (bzw. welches Ereignis) bestimmt, was zu tun ist? (Wer trifft die Auswahl? Selbständigkeit der Bearbeitung, Arbeitsteilung, externe Datenquellen) 6. Welche Hilfsmittel sind erforderlich (für die Aufgabenbewältigung/ zur Softwarenutzung)? Welche davon fehlen ggf., welche sind zusätzlich gewünscht?

Abschnitt im Szenario	Leitfragen (Erläuterungen hierzu im Auswertungsrahmen, Beispiele hierzu im Beispiel-Szenario)
Normale Durchführung	7. Welche Arbeitsschritte sind durchzuführen? 8. Welche Arbeitsschritte kehren häufig wieder? (Automatisierung gewünscht / erforderlich?) 9. Welche Arbeitsschritte werden automatisch durchgeführt? Sind bei automatisierten Arbeitsschritten Einflussmöglichkeiten des Benutzers vorhanden / erlaubt / gewünscht / erforderlich? 10. Kommt es vor, dass mehrere Benutzer gleichzeitig an dem gleichen Objekt (z. B. Vorgang, Akte, Dokument, Datensatz) arbeiten müssen? 11. Gibt es eine festgelegte Abfolge der Arbeitsschritte und wenn ja, wie sieht diese aus? (Ist eine Flexibilität sinnvoll / nötig?) 12. Welche Ergebnisse / Teilergebnisse entstehen und wie werden diese ggf. verwertet / weitergeführt? 13. Welches Feedback bekommt die befragte Person in bezug auf die Arbeitsergebnisse und die Wirkung ihrer Arbeit?
Besonderheiten bei der Durchführung	14. Welche Unterbrechungen gibt es und warum? Welche Störungen treten auf (organisatorisch / sozial / technisch)? 15. Wie werden Fehler zurückgemeldet und behoben (organisatorisch / sozial / technisch)? 16. Welche wichtigen Sonderfälle müssen berücksichtigt werden (bzw. fallen dem Benutzer spontan ein; z. B. zur Arbeitsteilung / Zusammenarbeit)?
Organisatorische Rahmenbedingungen	17. Welche Organisationsziele gibt es im Hinblick auf die Tätigkeit? 18. Gibt es Mechanismen zur Leistungssteuerung / Leistungskontrolle? (Wenn ja, welche? Sind diese erforderlich?) 19. Welchen Überblick hat der Benutzer im Hinblick auf die Gesamttätigkeit? 20. Welche Änderungen, die die Aufgabenbearbeitung beeinflussen, sind zu erwarten oder werden gewünscht? Welche Vorschläge hat der/die Befragte dazu? 21. Von welchen Arbeitsergebnissen / Arbeitsschritten sind Dritte (z. B. Kunden) direkt betroffen? Und was folgt daraus? 22. Welche Stressfaktoren gibt es und wie wird damit umgegangen?
Sonstige Bemerkungen der befragten Person zu bereits aufgetretenen Nutzungsproblemen.	Hier Beispiele sammeln, falls die befragte Person bereits während des Interviews etwas über aufgetretene Nutzungsprobleme berichtet. Im Allgemeinen werden solche Probleme besser an Hand von Nutzungsszenarien analysiert.

7.1.5 Erhebungs- und Auswertungsrahmen

Leitfragen	Kontextszenario Hinweise zum Inhalt	Aufgabenerfordernisse	Dialogprinzipien	Nutzungsanforderungen
Einleitung				
1. Formulieren Sie die Tätigkeit in einem oder in zwei Sätzen.	Es gilt, die Grobstruktur der Aufgaben zu erfassen. Ziel ist es, einen Überblick über die Gesamttätigkeit zu erlangen. Details interessieren erst im Abschnitt „normale Durchführung“. Die Beschreibung der Aufgaben ist abstrakt und knapp.	Werden alle Arbeitsergebnisse vollständig und korrekt erzielt? (Hier interessiert nur die Effektivität der Arbeitsergebnisse im Sinne von ISO 9241-11.)	Aufgaben-angemessenheit	Werden die auszuführenden Aufgaben durch das interaktive System unterstützt?
2. Aus welchen Aufgaben ist die Tätigkeit zusammengesetzt? (typische Kern-Aufgaben aufführen, d.h., wenn großer Zeitanteil, häufig wiederkehrend oder sehr wichtig) Welche dieser Kern-Aufgaben sollen durch Software unterstützt werden?	Die Gesamttätigkeit setzt sich aus Kern-Aufgaben (key tasks) zusammen. Dies sind typische und wichtige Aufgaben. Sie sollen spiegelstrichartig aufgelistet werden. Kurz anzumerken ist, welche der Aufgaben viel Zeit in Anspruch nehmen oder oft vorkommen. Inhaltlich festhalten, was der/die Befragte dazu sagen kann, für welche der Aufgaben eine Softwarenutzung wünschenswert wäre und warum.	Können die aufgeführten Key-Tasks effizient durchgeführt werden? (Hier interessiert, ob die Kern-Aufgaben mit angemessenem Aufwand erledigt werden können. Für welche Aufgaben wird erwartet, dass Software den Aufwand vermindern hilft?)	Aufgaben-angemessenheit	Werden die auszuführenden „key tasks“ durch das interaktive System effizient unterstützt?
3. Wie ist die Tätigkeit organisiert (z. B. als Mischarbeit, als Folge von Aufgaben, als monotone Einzelaufgabe)?	Hier ist zu erfragen, ob die Gesamttätigkeit als Mischarbeit oder anders organisiert ist, etwa als Abfolge von unzusammenhängenden Einzelaufgaben, als monotone Wiederholtätigkeit, als Springertätigkeit usw. Eventuell gegebene ergonomische Mängel der Arbeitsgestaltung festhalten, die nicht der Software anzulasten sind.	Ist die Arbeit so organisiert (und zwar in Planung, Ausführung und Feedback), dass vollständige Tätigkeiten ausgeübt werden (ISO 9241-2)?	Alle Dialogprinzipien können hier anwendbar sein	Kann die Software ggf. schlecht gestaltete Arbeit kompensieren?

Leitfragen	Kontextszenario Hinweise zum Inhalt	Aufgabenerfordernisse	Dialogprinzipien	Nutzungsanforderungen
Voraussetzungen				
4. Welche Qualifikation ist zur Bewältigung der Aufgaben erforderlich (Aufgabenbewältigung / Softwarenutzung)? Welche Vorkenntnisse fehlen ggf.?	Die Qualifikation der befragten Person ist zu erfassen. Anschließend ist der Bezug zur Nutzung von Software herzustellen (jetzt und künftig). Dabei soll erfragt werden, welche Vorbedingungen für die Softwarenutzung erforderlich und gegeben sind, gewünscht sind oder (noch) fehlen.	Kann die Arbeitsperson die erworbenen Fachkenntnisse zur Erledigung der Aufgaben nutzen? Sind die erforderlichen Vorkenntnisse vorhanden?	Selbstbeschreibungs-fähigkeit Erwartungs-konformität Lernförderlichkeit	Ist die Software mit den vorhandenen Fachkenntnissen und den Kenntnissen hinsichtlich Softwarenutzung benutzbar?
5. Wer (bzw. welches Ereignis) bestimmt, was zu tun ist? (Wer trifft die Auswahl? Selbständigkeit der Bearbeitung, Arbeits-teilung, externe Daten-quellen)	Anlässe feststellen, aus denen sich Tätigkeiten am Arbeitsplatz ergeben. Wichtig ist auch festzustellen, welche Datenquellen den Input für die auszuführenden Tätigkeiten liefern.	Kann die Arbeitsperson darüber entscheiden, welche der Aufgaben sie ausführen will (es sei denn, die Folge der Aufgaben ist durch Prioritäten vorgege-ben)?	Steuerbarkeit	Kann der Benutzer die nächste zu bearbeitende Aufgabe am System frei wählen? Kann der Benutzer den Dialog so steuern, wie es die Aufgabenbearbeitung erfordert?
6. Welche Hilfsmittel sind erforderlich (für die Aufga-benbewältigung / zur Soft-warenutzung)? Welche davon fehlen ggf., welche sind zusätzlich gewünscht?	Es gilt festzuhalten, welche Hilfsmittel für die Erledigung von Aufgaben genutzt werden, welche nützlich sind, welche weniger und warum. Auch feststellen, ob und welche Hilfsmittel fehlen. Der/die Befragte soll auch Wünsche äußern über zusätzliche Hilfsmittel.	Sind alle Hilfsmittel gegeben, die für das Erledigen der Aufgabe erforderlich sind?	Aufgaben-angemessenheit	Sind alle für die am Software-produkt auszuführenden Arbeits-tätigkeiten erforderlichen Hilfs-mittel gegeben?

Leitfragen	Kontextszenario Hinweise zum Inhalt	Aufgabenerfordernisse	Dialogprinzipien	Nutzungsanforderungen
Normale Durchführung				
7. Welche Arbeitsschritte sind durchzuführen?	Dies ist die umfangreichste Frage der Erhebung. Hinsichtlich der Kern-Aufgaben sind die Tätigkeitsschritte zu erfragen, die zur Erreichung von Ergebnissen notwendig sind. Der „rote Faden des Tätigkeitsablaufs“ ist zu erfassen. Es geht bei dieser Frage um eine Detaillierung der Frage 2. Die Antworten werden als Grundlage für die spätere Analyse der Arbeitsschritte am Softwareprodukt verwertet (siehe Nutzungsszenario).	Können die Ergebnisse der Arbeitsschritte vollständig und korrekt erzielt werden?	Aufgaben-angemessenheit	Werden die anfallenden Arbeiten durch das interaktive System unterstützt?
		Ist der Stand der bisherigen Bearbeitung erkennbar?	Aufgaben-angemessenheit Selbstbeschreibungs-fähigkeit	Ist der Bearbeitungsstand so angezeigt, dass dem Benutzer die Bearbeitung des nächsten Arbeitsschritts klar ist?
		Sind die für die Aufgaben-bearbeitung erforderlichen Informationen unmittelbar verfügbar?	Aufgaben-angemessenheit Selbstbeschreibungs-fähigkeit	Sind die Informationen, die zur Erledigung der Aufgaben notwendig sind, auf dem Bild-schirm übersichtlich verfügbar?
8. Welche Arbeitsschritte kehren häufig wieder? (Automatisierung gewünscht / erforderlich?)	Hier gilt es herauszufinden, welche Tätigkeiten eher dem Menschen überlassen bleiben sollen und welche besser der Computer erledigen soll. Wiederkehrende Arbeiten können oft automatisiert werden. Es gilt festzustellen, welche „Computerisierung“ als nützlich empfunden wird.	Wird die Arbeitsperson bei wiederkehrenden Aufgaben besonders unterstützt?	Aufgaben-angemessenheit	Werden wiederkehrende Aufgaben vom interaktiven System besonders unterstützt? Werden Aufgaben, die das System selbst ausführen soll, vom System automatisch durchgeführt?
9. Welche Arbeitsschritte werden automatisch durch-geführt? Sind bei automatisierten Arbeits-schritten Einflussmöglich-keiten des Benutzers vorhanden / erlaubt / gewünscht / erforderlich?	Hier geht es im Unterschied zu Frage 8 darum, herauszufinden, ob trotz Automatisierung noch genügend Steuerung durch den Benutzer möglich ist. Es soll auch ermittelt werden, ob und inwieweit durch die Computerisierung die Bearbeitung einer Aufgabe oder eines Vorgangs noch transparent oder überschaubar bleibt und beeinflusst werden kann.	Ist der Stand der Bearbeitung erkennbar, so dass der Arbeits-person der zu bearbeitende Vorgang überschaubar ist?	Aufgaben-angemessenheit	Ist der Bearbeitungsstand so angezeigt, dass dem Benutzer die Beurteilung des Vorgangs möglich ist?
		Kann die Arbeitsperson in automatische Vorgänge steuernd eingreifen (z. B. Abschalten, Anhalten).	Steuerbarkeit	Kann der Benutzer die automatische Ausführung von Arbeitsschritten ggf. abschalten, anhalten oder anpassen?

Leitfragen	Kontextszenario Hinweise zum Inhalt	Aufgabenerfordernisse	Dialogprinzipien	Nutzungsanforderungen
10. Kommt es vor, dass mehrere Benutzer gleichzeitig an dem gleichen Objekt (z. B. Vorgang, Akte, Dokument, Datensatz) arbeiten müssen?	Feststellen, ob es z. B. Leserechte auf Daten von Kollegen geben muss oder Berechtigungen für den Zugriff auf Daten oder Schreibschutz usw.	Sind die für die Koordinations-Aufgaben erforderlichen Informationen unmittelbar verfügbar?	Aufgaben-angemessenheit	Sind die Informationen, die zur Erledigung der Aufgabe notwendig sind, auf dem Bildschirm übersichtlich verfügbar?
		Sind die Berechtigungen angemessen erteilt?	Aufgaben-angemessenheit	Unterstützt das interaktive System die für die Aufgaben-durchführung erforderlichen Berechtigungen?
11. Gibt es eine festgelegte Abfolge der Arbeitsschritte und wenn ja, wie sieht diese aus? (Ist eine Flexibilität sinnvoll / nötig?)	Hier gilt es festzustellen, ob und inwieweit festgelegte Arbeitsschritte die Selbst-organisation des Arbeitsalltags einschränken. Wenn es festgelegte Schritte gibt, so sind diese zu beschreiben. Es ist auch festzustellen, ob dies nötig ist oder ob mehr Flexibilität zweckmäßig wäre.	Kann die Arbeitsperson darüber entscheiden, welche der Aufgaben sie ausführen will (es sei denn, die zweckmäßige Folge der Aufgaben ist vorgegeben)?	Steuerbarkeit	Kann der Benutzer die nächste zu bearbeitende Aufgabe am System frei wählen?
			Steuerbarkeit	Kann der Benutzer den Dialog so steuern, wie es die Aufgabenbearbeitung erfordert?
			Aufgaben-angemessenheit Fehlertoleranz	Unterstützt oder zwingt die Software dort, wo es festgelegte Abfolgen gibt, die entsprechende Einhaltung der Reihenfolge der Arbeitsschritte?
12. Welche Ergebnisse / Teilergebnisse entstehen und wie werden diese ggf. verwertet / weitergeführt?	Es ist festzustellen, was der / die Befragte an Ergebnissen produziert und wie diese weitergegeben werden. Wichtig ist, alle Schnittstellen zu identifizieren, über die Daten an andere geliefert werden, um dort verwertet zu werden.	Können Ergebnisse / Teilergebnisse in einer vom Empfänger verwertbaren Form weitergegeben werden?	Aufgaben-angemessenheit	Unterstützt die Software die Weiterleitung von (Teil-) Ergebnissen in verwertbarer Form?
		Ist bei eingegangenen Teilergebnissen der Stand der Bearbeitung erkennbar, so dass der Arbeitsperson die erwartete Tätigkeit klar ist?	Selbstbeschreibungs-fähigkeit	Ist der Bearbeitungsstand so angezeigt, dass dem Benutzer die Bearbeitung des nächsten Arbeitsschritts möglich ist?

Leitfragen	Kontextszenario Hinweise zum Inhalt	Aufgabenerfordernisse	Dialogprinzipien	Nutzungsanforderungen
13. Welches Feedback erhält die Arbeitsperson in bezug auf ihre Arbeitsergebnisse und die Wirkung ihrer Arbeit?	Hier ist das interne Feedback von Kollegen oder Vorgesetzten oder von Seiten der Software festzustellen. Wichtig ist auch, ob und inwieweit das Feedback ermöglicht, den Erfolg oder die Wirkungen der eigenen Arbeit zu erkennen oder zu überschauen. (Externes Feedback, siehe Frage 21.)	Bekommt die Arbeitsperson eine Rückmeldung über erreichte Arbeitsergebnisse?	Selbstbeschreibungs-fähigkeit	Erkennt der Benutzer an den Systemrückmeldungen das Ergebnis seiner Arbeit?
		Ist der Stand der Bearbeitung erkennbar, so dass der Arbeits-person der zu bearbeitende Vorgang überschaubar ist?	Aufgaben-angemessenheit	Ist der Bearbeitungsstand so angezeigt, dass dem Benutzer die Beurteilung des Vorgangs möglich ist?
Besonderheiten bei der Durchführung				
14. Welche Unterbrechungen gibt es und warum? Welche Störungen treten auf? (organisatorisch / sozial/technisch)	Zu erfragen ist, auf welche Weise Arbeitstätigkeiten unterbrochen werden. Es interessieren die Störungen, die sich aus der Arbeitsorganisation ergeben und die Art, wie damit umgegangen wird. Wichtig ist, dass während des Interviews der Blick auf die Software oder andere technische Möglichkeiten gerichtet wird, um herauszufinden, ob man dadurch mit Störungen besser umgehen kann.	Ist die für die Aufgabenbear-beitung erforderliche Information – auch bei nötigem Aufgaben-wechsel – unmittelbar verfügbar?	Aufgaben-angemessenheit	Sind die Informationen, die zur Erledigung der Aufgabe notwendig sind, auf dem Bildschirm übersichtlich verfügbar?
		Kann die Arbeitsperson die Ausführung der Aufgabe unter-brechen, um auf externe Anfor-derungen zu reagieren?	Steuerbarkeit	Bietet das System die Möglichkeit, eine aktuelle Bearbeitung ausreichend schnell zu unterbrechen, um sich einer anderen Aufgabe zu widmen?
			Steuerbarkeit	Kann die unterbrochene Aufgabe später ohne unnötigen Aufwand wieder aufgenommen werden?
15. Wie werden Fehler zurück-gemeldet und behoben? (organisatorisch / sozial / technisch)	Hier interessieren in erster Linie die fachlichen Fehler sowie deren Aufdeckung und Behandlung im Umfeld der Arbeitstätigkeit. Mit Blick auf eine möglicherweise bessere Beherrschung von Fehlersituationen durch Software-Unterstützung soll diese Frage erweitert werden. Fehler jedoch, die infolge der Nutzung der Benutzungsoberfläche der Software auftreten, bleiben unberücksichtigt, da sie besser im Nutzungsszenario untersucht werden können.	Können Fehler von der Arbeitsperson selbst behoben werden?	Fehlertoleranz, Steuerbarkeit	Können Fehler ohne unnötig großen Aufwand behoben werden?
		Kann der Zeitpunkt der Behebung selbst bestimmt werden, soweit er nicht anderweitig festgelegt ist?	Fehlertoleranz	Erlaubt die Software den Aufschub der Fehlerbehandlung?
		Bekommt die Arbeitsperson eine Rückmeldung über fehlerhafte Arbeitsergebnisse?	Selbstbeschreibungs-fähigkeit, Fehlertoleranz	Erkennt der Benutzer an den Systemrückmeldungen fehlerhafte Ergebnisse?

Leitfragen	Kontextszenario Hinweise zum Inhalt	Aufgabenerfordernisse	Dialogprinzipien	Nutzungsanforderungen
16. Welche wichtigen Sonderfälle müssen berücksichtigt werden? (bzw. fallen dem Benutzer spontan ein; z. B. zur Arbeitsteilung / Zusammenarbeit)	Sonderfälle werden in der üblichen Interviewsituation, in der Regelfälle des Arbeitsalltags erfragt werden, selten genannt. Trotzdem sollte die Frage gestellt werden und dem / der Befragten Zeit zur Antwort gelassen werden.	Ein generelles Erfordernis kann hier nicht vorgegeben werden. Es muss vielmehr aus den je speziellen Sonderfällen ein Erfordernis erschlossen werden. Viele Sonderfälle haben etwas mit flexibler Anpassung zu tun.	Aufgabenangemessenheit	Werden diese Sonderfälle von der Software angemessen unterstützt?
Organisatorische Rahmenbedingungen				
17. Welche Organisationsziele gibt es im Hinblick auf die Tätigkeit?	Der befragten Person sind die abstrakten Ziele einer Organisation bekannt, etwa so, wie sie vom Management artikuliert werden. Hier kommt es darauf an, den Zusammenhang der Organisationsziele mit der Computerisierung festzustellen. Ein sehr oft genanntes Ziel ist die Produktivitätssteigerung der Mitarbeiter, d.h. Rationalisierung durch Computereinsatz.	Ist das Ziel der Organisation durch Einsatz der Arbeitsmittel effizient erreichbar?	Aufgabenangemessenheit	Werden die Ziele der Arbeitsorganisation (z. B. ähnliche Aufgaben ähnlich zu bearbeiten oder Aufgaben mit weniger Aufwand zu erledigen) durch die Software unterstützt?
18. Gibt es Mechanismen zur Leistungssteuerung / Leistungskontrolle (Wenn ja, welche? Sind diese erforderlich?)	Diese Frage steht im Zusammenhang mit einer Anforderung der BildscharbV. Für die Beurteilung der Software ist besonders wichtig, ob und inwieweit die fraglichen Mechanismen die Geschwindigkeit der Arbeitstätigkeit beeinflussen.	Steht die Geschwindigkeit der Bearbeitung allein unter der Kontrolle der Arbeitsperson (es sei denn, gesetzte Prioritäten sind zu beachten)?	Steuerbarkeit	Wird die Geschwindigkeit des Dialogs (hier: Arbeitsleistung) allein vom Benutzer gesteuert? Sind im interaktiven System integrierte Leistungskontrollen abschaltbar?
19. Welchen Überblick hat der Benutzer im Hinblick auf die Gesamttätigkeit?	Wenn mangelnder Überblick festgestellt wird, z. B. hinsichtlich der Verwertung / Weiterleitung / Weiterbearbeitung der Arbeitsergebnisse, so interessiert, ob der mangelnde Überblick durch Softwarefunktionen behoben werden könnte.	Ist der Stand der Bearbeitung erkennbar, so dass der Arbeitsperson der zu bearbeitende Vorgang überschaubar ist?	Aufgabenangemessenheit	Ist der Bearbeitungsstand so angezeigt, dass der Benutzer einen Überblick über die Gesamttätigkeit erhält?

Leitfragen	Kontextszenario Hinweise zum Inhalt	Aufgabenerfordernisse	Dialogprinzipien	Nutzungsanforderungen
20. Welche Änderungen, die die Aufgabenbearbeitung beeinflussen, sind zu erwarten oder werden gewünscht? Welche Vorschläge hat der / die Befragte dazu?	Hier sind nicht nur organisatorische Änderungen zu erfassen, sondern jegliche Änderungen im Umfeld, z. B. auch rechtliche Entwicklungen. Hier ist auch wichtig zu erfahren, welche Änderungen und welchen Nutzen man vom Einsatz der Software erwartet. Auch visionäre Änderungsvorstellungen erfragen.	Wenn es Änderungen gibt: Werden die ggf. anstehenden Änderungen bei der Erledigung von Aufgaben eingeplant?	Aufgaben-angemessenheit	Werden bei der Gestaltung /Anpassung des Dialogs die ggf. anstehenden Änderungen berücksichtigt?
21. Von welchen Arbeitsergebnissen / Arbeitsschritten sind Dritte (z. B. Kunden) direkt betroffen? Und was folgt daraus?	Es gilt festzustellen, wie sich die Arbeit des / der Befragten auf die Welt außerhalb der eigenen Arbeitsorganisation auswirkt. Beispielsweise wirkt sich die Dienstleistung eines Büros auf die Klienten aus. Hier ist der Blick darauf zu richten, ob und inwieweit die Computerisierung einen Einfluss hat (positiv oder negativ). Gegebenenfalls sind die Folgen zu beschreiben oder was man anders oder besser machen könnte.	Bekommt die Arbeitsperson eine Rückmeldung über erreichte oder fehlerhafte Arbeitsergebnisse?	Selbstbeschreibungs-fähigkeit Fehlertoleranz	Erkennt der Benutzer an den Systemrückmeldungen das Ergebnis seiner Arbeit? Erkennt der Benutzer an den Systemrückmeldungen fehlerhafte Ergebnisse?
22. Welche Stressfaktoren gibt es und wie wird damit umgegangen?	Stressfaktoren können durch die Aufgabe und Organisation sowie durch die Software gegeben sein.	Hat die Arbeitsperson die Möglichkeit, die Stressfaktoren zu beeinflussen, um die entstehenden Belastungen zu regulieren? (Zum Beispiel: Arbeitszeit einteilen, eingehende Telefonate umleiten.)	Steuerbarkeit	Kann der Benutzer den Dialog so steuern, wie es die Aufgaben-bearbeitung / Belastung erfordert?
Sonstige Bemerkungen der befragten Person zu bereits aufgetretenen Nutzungs-problemen.	Hier Beispiele sammeln, falls die befragte Person bereits während des Interviews etwas über aufgetretene Nutzungsprobleme berichtet. Im Allgemeinen werden solche Probleme besser an Hand von Nutzungsszenarien analysiert.	Ist eine Rückkopplung über Nutzungsprobleme so organisiert, dass System-verbesserungen ermöglicht werden?	Aufgaben-angemessenheit	Werden gemeldete Nutzungsprobleme vom Hersteller bei der Weiterentwicklung angemessen berücksichtigt?

7.1.6 Leitfragen zur Ableitung von Nutzungsanforderungen

7.1.6.1 Klassen von Nutzungsanforderungen

Folgende Nutzungsanforderungen werden unterschieden:

a) **Anforderungen an die Gestaltung der Arbeitsaufgabe** (abgeleitet aus Aufgabenerfordernissen)
Beispiel: Die Arbeitsperson soll Rückmeldung über das Ergebnis der ausgeführten Tätigkeit (Wahrnehmungsaufgabe, Arbeitstätigkeit) bekommen.

b) **Anforderungen an den Durchführungsrahmen der Arbeitsaufgabe** (abgeleitet aus Organisationserfordernissen)
Beispiel: Es soll möglich sein, Hilfe durch Kollegen zu bekommen.

c) **Anforderungen an die vom Benutzer ausgeübte Tätigkeit** (abgeleitet aus Kognitionserfordernissen)
Beispiel: Der Benutzer soll den Inhalt der Fehlermeldung verstehen können.

d) **Anforderungen an das interaktive System** (abgeleitet aus Dialog- oder Produktanforderungen)
Beispiel: Fehlermeldungen sollen in der Fachsprache des Benutzers, nicht jedoch in der des Systementwicklers formuliert sein.

Anmerkung: In der Regel lassen sich aus Kognitionserfordernissen Dialog- oder Produktanforderungen ableiten, wenn Tätigkeitsmerkmal (z. B. verstehen) und Produktmerkmal (z. B. Wortlaut der Fehlermeldung) korrespondieren.

7.1.6.2 Vorausgesetzte Anforderungen an den Nutzungskontext (ISO 9241-11)

Die Gebrauchstauglichkeit eines Softwareprodukts hängt von den Merkmalen des Nutzungskontexts ab. Werden wichtige Merkmalsanforderungen verletzt, so kann die hierauf beruhende Unzufriedenheit der Benutzer nicht dem Produkt angelastet werden. Gleichwohl sind festgestellte Verletzungen der nachstehenden Anforderungen stets dem Anwender eines Produkts mitzuteilen, da diese eine gebrauchstaugliche Nutzung des Produkts mit großer Wahrscheinlichkeit verhindern oder anzeigen, dass die Nutzung des Produkts nicht in Übereinstimmung mit gesetzlichen Anforderungen ist (Bildschirmarbeitsverordnung). Nachstehende Anforderungen an den Nutzungskontext eines Produkts werden vorausgesetzt:

1. Ist die Arbeit so organisiert, dass der Benutzer eine vollständige Tätigkeit ausführen kann (im Sinne von ISO 9241-2) ?
2. Sind aus dem Nutzungskontext erforderliche Möglichkeiten der Zusammenarbeit oder gegenseitigen Hilfe gegeben?
3. Sind die Benutzer über eventuell vorhandene Mechanismen zur Leistungssteuerung / Leistungskontrolle informiert?
4. …

7.1.6.3 Generelle Anforderungen an das interaktive System

Nachstehende Nutzungsanforderungen gelten in allen Nutzungskontexten eines interaktiven Systems. Je nach den spezifischen Merkmalen des Nutzungskontexts und den darin erkannten Erfordernissen können diese Anforderungen als Prüfkriterien formuliert werden. Werden diese Kriterien verletzt, so erhält der Usability-Prüfer hiermit sichere Hinweise auf mangelnde Effektivität oder Effizienz der Nutzung.

1. Ist die Software mit den vorhandenen / vorgesehenen Qualifikationserfordernissen / Hilfsmitteln der Benutzer nutzbar?
2. Sind die Informationen, die zur Erledigung des jeweiligen Arbeitsschrittes notwendig sind, auf dem Bildschirm übersichtlich verfügbar, soweit sie nicht sinnvollerweise außerhalb des Bildschirms zur Verfügung stehen?
3. Können eventuelle Fehler (auch zu einem späteren Zeitpunkt) durch den verursachenden Benutzer korrigiert werden?
4. …

7.1.6.4 Instruktion zur Ableitung von Nutzungsanforderungen

Die im nachstehenden Abschnitt 7.1.6.5 formulierten Leitfragen zur Ableitung von Nutzungsanforderungen sind in jedem Falle zu beantworten, da sie Anforderungen betreffen, die in fast jedem Nutzungskontext vorkommen. Darüber hinaus soll der Auswertungsrahmen (Abschnitt 7.1.5) angewendet werden. Er enthält ebenfalls Nutzungsanforderungen, die fast immer vorkommen. Überschneidungen mit den Leitfragen sollen verhindern, dass das Auswertungsschema unreflektiert angewendet wird. In jedem Kontextszenario findet man Besonderheiten, aus denen spezielle Erfordernisse und Nutzungsanforderungen abzuleiten sind (siehe Beispielszenario). Vergleicht man die Nutzungsanforderungen im Auswertungsrahmen mit denen im Beispielszenario, so wird man feststellen, dass letztere mit Blick auf die Sachverhalte des Szenarios konkretisiert wurden. Dieser Schritt ist erforderlich, um die allgemeinen Nutzungsanforderungen an die Software in Prüfkriterien zu transformieren.

7.1.6.5 Allgemeine Leitfragen zur Ableitung von Anforderungen an das interaktive System

Anforderungen an das interaktive System (Nutzungsanforderungen) sollen so formuliert werden, dass Arbeitstätigkeiten, angestrebte Arbeitsergebnisse oder Ziele zum Ausdruck kommen. In der Formulierung sind spezifische Merkmale zur technischen Realisierung (Implementierung) zu vermeiden. Beispiele:

- **Gut** (weil aus der Arbeitsaufgabe abgeleitet):
  Der Benutzer muss im Dokument Anmerkungen machen können.
- **Schlecht** (weil spezifische Lösungsmöglichkeit):
  Das Dokument muss Verknüpfungen zu Anmerkungsdokumenten anbieten.

7.1.6.6 Leitfragen

- Welche offensichtlichen Nutzungsanforderungen ergeben sich aus den besonderen Gegebenheiten des Nutzungskontextes?
- Beispiel: Wenn mehrere Benutzer gleichzeitig an demselben Dokument arbeiten müssen, so muss die Software dies unterstützen.
- Beispiel: Eine Software, die auch zur telefonischen Auskunftserteilung genutzt wird, muss die erforderliche Information schnell genug bereitstellen.
- Welche Arbeitsschritte müssen aufgrund des im Kontextszenario gegebenen Sachverhalts durch das Produkt unterstützt werden?
- Welche Hilfsmittel müssen aufgrund von Aufgabenerfordernissen und/oder Benutzerbelangen außerhalb der Softwarefunktionalität bleiben oder vorhanden sein?
- Welche Arbeitsschritte müssen in ihrer zeitlichen Erledigung frei wählbar sein?
- Bei welchen Aufgaben muss die Software zeitliche Abfolgen oder inhaltliche Abhängigkeiten der Arbeitsschritte abbilden / erzwingen, um den Benutzer zu führen oder Fehlern vorzubeugen?
- Welche Ähnlichkeiten zwischen gegebenen Arbeitsaufgaben / Arbeitsschritten müssen aus Konsistenzgründen ähnlich in der Software gestaltet sein?
- Für welche Defizite des Benutzers muss die Software Kompensationsmittel bereitstellen? (z. B. systeminitiierte / aktive Hilfe, kontextsensitive Hilfe)
- Welche wiederkehrenden Arbeitsschritte müssen aufgrund des gegebenen Sachverhalts im Kontextszenario von der Software automatisch erledigt werden?
- Welche Einfluss-/Steuerungs-/Unterbrechungsmöglichkeiten des Benutzers in Abläufen sind erforderlich?
- Welche Ergebnisse/Teilergebnisse müssen für den Benutzer ausgegeben werden?
- Welche besonderen Feedback-Erfordernisse ergeben sich aufgrund des im Kontextszenario gegebenen Sachverhalts (auch im Hinblick auf Benutzerfehler) ?
- …

7.1.7 Beispiel-Kontextszenario

Leitfragen	Kontextszenario	Aufgabenerfordernisse	Dialogprinzip	Anforderungen an die Software – Prüfkriterien –
Einleitung				
1. Formulieren Sie die Tätigkeit in einem oder in zwei Sätzen.	Herr B. bearbeitet, koordiniert und betreut in einer Verwaltung die städtischen Mietangelegenheiten für Wohnungen und gewerbliche Räume, und zwar vom ersten Kontakt bis zur Beendigung des Mietverhältnisses. Er ist für einen bestimmten Stadtbezirk zuständig und hat vier KollegInnen, die für die anderen Stadtbezirke zuständig sind.	Die Sachbearbeiter müssen über sämtliche Vorgänge ihres Zuständigkeitsbereichs verfügen, um eine lückenlose Verwaltung der Miet-Objekte zu gewährleisten.	Aufgaben-angemessenheit	Der Benutzer muss für alle von ihm zu verwaltenden Objekte die benötigten Informationen am System verfügbar haben.
2. Aus welchen Aufgaben ist die Tätigkeit zusammengesetzt? (typische Kern-Aufgaben aufführen, d.h., wenn großer Zeitanteil, häufig wiederkehrend oder sehr wichtig) Welche dieser Kern-Aufgaben sollen durch Software unterstützt werden?	Typische Aufgaben sind: • Schriftverkehr mit Mietern, deren Nachbarn oder mit Anwälten, • Formulargesteuerte Bearbeitung von Mietverträgen und beim Verwalten laufender Mietverhältnisse, • Kündigungen bearbeiten, • Koordination mit anderen Verwaltungsstellen, • Außendienst (Kontakt mit Mietern) Alle Arbeiten werden und sollen durch den Computer unterstützt werden, außer im Außendienst.	Der Sachbearbeiter muss alle notwendigen Hilfsmittel zur Unterstützung der Vorgangsbearbeitung verfügbar haben, um die Aufgaben effektiv und wirtschaftlich erledigen zu können. Für den Sachbearbeiter müssen die Vorgänge in geeigneter Weise geordnet, dokumentiert und dargestellt sein, damit die Vorgänge für ihn, für Kollegen und Vorgesetzte nachvollziehbar sind.	Aufgaben-angemessenheit	(mit Ausnahme des Außendienstes) müssen am System ausführbar sein. **Auswertungshinweis:** Die für jede Kern-Aufgabe erzielten Arbeitsergebnisse auf Effektivität, d.h. Vollständigkeit und Korrektheit prüfen (ISO/IEC 25051).

Leitfragen	Kontextszenario	Aufgabenerfordernisse	Dialogprinzip	Anforderungen an die Software – Prüfkriterien –
3. Wie ist die Tätigkeit organisiert (z. B. als Mischarbeit, als Folge von Aufgaben, als monotone Einzelaufgabe)?	Diese Arbeiten werden für alle der etwa 700 zu verwaltenden Mietobjekte erledigt, sobald sie anfallen. Es handelt sich um einen typischen Mischarbeitsplatz. Die Arbeiten werden selbständig erledigt.	Die Aufgaben der Sachbearbeiter müssen nach dem Stand arbeitswissenschaftlicher Erkenntnisse gestaltet sein (d.h. Planung, Ausführung und Ergebnisverwertung als vollständige Tätigkeit, siehe ISO 9241-2), damit die anstehenden Aufgaben ohne Verzug erledigt werden können.	Grundsätze ergonomischer Arbeitsgestaltung wie Ausführbarkeit, Zumutbarkeit usw.	**Auswertungshinweis:** Die Kontextdaten zu dieser Leitfrage sollten mit DIN EN ISO 9241-2 verglichen werden. Eine Beobachtung der täglichen Arbeit vor Ort kann hierfür nützlich sein.
Voraussetzungen				
4. Welche Qualifikation ist zur Bewältigung der Aufgaben erforderlich (Aufgabenbewältigung / Softwarenutzung)?	Notwendig sind allgemeine Rechts- und Verwaltungskenntnisse, besonders aber Kenntnisse des Mietrechts. Mietrechtskommentare und Mietrechtsseminare helfen, auf dem Laufenden zu bleiben.	Die Sachbearbeiter müssen über die notwendigen Fachkenntnisse verfügen, um die Aufgaben sachlich korrekt erledigen zu können.	Erwartungskonformität	Die Software muss mit den erworbenen Vorkenntnissen nutzbar sein.
Welche Vorkenntnisse fehlen ggf.?	Die Einarbeitung am PC wurde durch eine Benutzerschulung gefördert. Es existieren Benutzerhandbücher. Kenntnisse in Windows NT, Textverarbeitung und Excel sind vorhanden.	Die Sachbearbeiter müssen in die Nutzung der Arbeitsmittel eingearbeitet sein, um mit den einzusetzenden Arbeitsmitteln effizient arbeiten zu können.	Lernförderlichkeit	Konventionen der Nutzung des Systems müssen dem Benutzer zur Unterstützung der Einarbeitung in der üblichen Form erläutert werden.
5. Wer (bzw. welches Ereignis bestimmt, was zu tun ist? (Wer trifft die Auswahl? Selbständigkeit der Bearbeitung, Arbeitsteilung, externe Datenquellen)	Der laufende Posteingang bestimmt, was zu bearbeiten ist. Entweder werden die Arbeiten selbständig durchgeführt oder deren teilweise Durchführung veranlasst, wenn Koordination mit anderen Stellen der Verwaltung oder Kollegen erforderlich ist.	Die Sachbearbeiter müssen eine Übersicht über die anstehenden Arbeiten haben, um ihre Arbeit planen und mit anderen abstimmen zu können.	Steuerbarkeit	Der Benutzer muss unter Berücksichtigung der Posteingänge und der Telefonkontakte selber bestimmen können, welches die nächste zu bearbeitende Aufgabe am System ist. Der Benutzer muss am System die Koordination mit anderen Verwaltungsstellen so steuern können, wie es die Aufgabe erfordert.

Leitfragen	Kontextszenario	Aufgabenerfordernisse	Dialogprinzip	Anforderungen an die Software – Prüfkriterien –
6. Welche Hilfsmittel sind erforderlich (für die Aufgabenbewältigung / zur Softwarenutzung)? Welche davon fehlen ggf., welche sind zusätzlich gewünscht?	Außer einem Taschenrechner sind keine weiteren Hilfsmittel für die Arbeit am Schreibtisch oder am Bildschirmarbeitsplatz notwendig. Die Nutzung der früher üblichen Karteikarten geht immer mehr zurück und wird vielleicht eines Tages ganz überflüssig sein.	Dem Sachbearbeiter müssen alle notwendigen Arbeitsmittel (und Hilfsmittel wie Taschenrechner, Drucker, Nachschlagewerke) zur Verfügung stehen.	Aufgaben-angemessenheit	Der Benutzer muss als Ersatz für den Taschenrechner einen Rechner auf dem Bildschirm nutzen können, wenn er dies für zweckmäßig hält.
	Mietspiegel sind am Rechner verfügbar und geplant ist eine CD über Mietrecht. Häufiger Wechsel zwischen dem Rechner und schriftlichen Unterlagen (Hilfsmitteln) wird dadurch reduziert. Ein Arbeitsplatz-Drucker wäre nützlich.	Dem Sachbearbeiter muss die zur Aufgabendurchführung erforderliche Fach-Information unmittelbar zugänglich sein, um den Vorgang zügig und korrekt bearbeiten zu können.	Aufgaben-angemessenheit	Der Benutzer muss das System so nutzen können, dass er die traditionellen Karteikarten nicht mehr braucht. Der Benutzer muss das System so nutzen können, dass er den Mietspiegel als Hardcopy nicht mehr braucht.
Normale Durchführung				
7. Welche Arbeitsschritte sind durchzuführen?	Regelmäßig oder periodisch anfallende Arbeiten sind z. B. bei der Neuvermietung: Wohnung „frei“ melden, die Vorbereitung und Überwachung von Modernisierungen freigewordener Wohnungen, Wohnungsangebote schreiben, für Bewerber Besichtigungstermine vereinbaren, Bezugstermine festlegen, ortsübliche Vergleichsmiete festlegen, klären, wer die Miete zahlt (z. B. manchmal das Sozialamt), klären, wer die Kaution zahlt, Kautionen berechnen, Wohnungen übergeben, Mietverträge ausstellen. Bei Kündigung fallen regelmäßig Arbeiten an wie Wohnungsbesichtigung, Abnahme der Wohnung, Vorbereitung der Neuvermietung.	Der Sachbearbeiter muss regelmäßige Arbeiten routineartig erledigen können, um zügig und vorausschauend arbeiten zu können.	Aufgaben-angemessenheit	Der Benutzer muss die regelmäßig anfallenden Arbeiten am System unmittelbar erledigen können.
		Dem Sachbearbeiter muss für jeden Vorgang der Bearbeitungsstand klar ersichtlich sein.	Aufgaben-angemessenheit, Steuerbarkeit	Der Benutzer muss für die am System auszuführenden Aufgaben den jeweiligen Bearbeitungsstand und den jeweils nächsten Arbeitsschritt erkennen können.
		Die Planung und Durchführung wiederkehrender Vorgänge muss unterstützt werden, um vorausschauend arbeiten zu können.	Selbstbeschreibungsfähigkeit	Der Benutzer muss bei der Planung periodischer Vorgänge durch das System unterstützt werden (Terminplanung, Koordination von Tätigkeiten mit allen Beteiligten, …)
		Dem Sachbearbeiter muss die zur Aufgabendurchführung erforderliche Information unmittelbar zugänglich sein.	Aufgaben-angemessenheit Selbstbeschreibungsfähigkeit	Dem Benutzer muss die zur Erledigung der Aufgabe notwendige Information übersichtlich angezeigt werden.

Leitfragen	Kontextszenario	Aufgabenerfordernisse	Dialogprinzip	Anforderungen an die Software – Prüfkriterien –
8. Welche Arbeitsschritte kehren häufig wieder? (Automatisierung gewünscht / erforderlich?)	Häufig anfallende Arbeiten entstehen bei Wohnungsanfragen, beim Ausstellen von Mietbescheinigungen, beim Bearbeiten von Reparaturmeldungen oder Mieterbeschwerden (hauptsächlich bei Nachbarschaftsstreitigkeiten). Jährlich wiederkehrende Arbeiten sind Betriebskosten berechnen, Heizkostenabrechnungen veranlassen; alle drei Jahre werden Mieterhöhungen berechnet.	Der Sachbearbeiter muss regelmäßige Arbeiten routineartig erledigen können, um zügig und vorausschauend arbeiten zu können.	Aufgaben-angemessenheit	Der Benutzer muss die regelmäßig anfallenden Arbeiten am System unmittelbar erledigen können.
		Periodisch anfallende Arbeiten müssen rechtzeitig vorbereitet sein, um termingetreu arbeiten zu können.	Aufgaben-angemessenheit Fehlertoleranz	Dem Benutzer müssen die periodisch wiederkehrenden Aufgaben am System rechtzeitig angezeigt werden.
	Alles, was der Rechner können soll, das kann er. Mir fallen keine Arbeiten auf, die mir lästig wären und die der Rechner übernehmen sollte.			
9. Welche Arbeitsschritte werden automatisch durchgeführt? Sind bei automatisierten Arbeitschritten Einflussmöglichkeiten des Benutzers vorhanden / erlaubt / gewünscht / erforderlich?	Regelmäßig durchzuführende Aufgaben sind zwar rechnerunterstützt, aber nicht automatisiert.			
	Alle mit einem Mietverhältnis zusammenhängenden Arbeiten gehen in die Vorgangsbearbeitung ein. Es gibt Vorgänge, die nur das Fachamt betreffen, und solche, in die andere Ämter einbezogen sind, etwa, wenn das Stadtbauamt an der gemeinsamen Bearbeitung von Schadensfällen mitarbeitet.	Dem Sachbearbeiter muss in jeden Vorgang die Zusammenarbeit mit anderen Stellen ersichtlich sein, um eine koordinierte Bearbeitung zu erreichen.	Aufgaben-angemessenheit	Der Benutzer soll am System den Bearbeitungsstand der regelmäßig durchzuführenden Aufgaben beurteilen können, wie und in Zusammenarbeit mit wem der Vorgang weiter zu bearbeiten ist.
	Da eine mit allen beteiligten Verwaltungsstellen gemeinsame Vorgangsbearbeitung eingerichtet werden soll, kann der Rechner prüfen, ob an alles gedacht wurde, bevor der Vorgang weiterbearbeitet oder abgeschlossen wird. Der Stand der Vorgangsbearbeitung wird besser überschaubar.	Jede automatische Lenkung und Bearbeitung von Vorgängen muss für den Sachbearbeiter transparent sein, so dass er, wenn notwendig, eingreifen kann.	Steuerbarkeit	Der Benutzer muss, wenn notwendig, eine vom System gesteuerte Vorgangslenkung und Vorgangsbearbeitung beeinflussen können.

Leitfragen	Kontextszenario	Aufgabenerfordernisse	Dialogprinzip	Anforderungen an die Software – Prüfkriterien –
10. Kommt es vor, dass mehrere Benutzer gleichzeitig an dem gleichen Objekt (z. B. Vorgang, Akte, Dokument, Datensatz) arbeiten müssen?	Ein lesender Zugriff auf die Objekte der Kollegen ist möglich. Verwalten der Mietobjekte heißt oft, mit anderen Verwaltungsstellen koordinieren, z. B. bei Instandsetzungsarbeiten mit der Bauunterhaltung, bei Mietrückständen mit dem Amt für Soziales und Wohnen oder mit der Stadtkasse, oder bei Betriebskostenabrechnungen. Zur Zeit wird in einer Pilotanwendung die zunehmende Vernetzung der PCs erprobt. Vorteilhaft ist z. B., dass man Antworten an die Bürger anhand eines Antwort-Entwurfs mit mehreren Ämtern gemeinsam erarbeiten oder abstimmen kann. Oder man kann z. B. bei Schadensmeldungen der Mieter die Reparatur- oder Wartungsaufträge besser kontrollieren, soweit andere Stellen konsultiert werden müssen. Auch mit der Stadtkasse kann z. B. die Führung des Personenkontos besser abgestimmt werden.	Die Sachbearbeiter müssen bei jedem Vorgang wissen, welche anderen Stellen an der Bearbeitung zu beteiligen sind, um eine integrierte und koordinierte Vorgangsbearbeitung zu gewährleisten.	Aufgabenangemessenheit	Der Benutzer muss am System erkennen können, welche Information er von anderen Verwaltungsstellen zur weiteren Bearbeitung benötigt oder erhalten hat.
	Bei dieser Koordinierung entstand früher viel Schreibaufwand, der durch Einführung einheitlicher Vordrucke stark reduziert wurde. Verschiedene Ämter sind mit demselben Vorgang befasst. Daher wird für alle beteiligten Stellen ein Zugriff auf die erforderliche Information notwendig sein. Im Zuge der Vernetzung sollen für alle beteiligten Verwaltungsstellen einheitliche Vordrucke am Bildschirm verwendet werden.	In jedem Vorgang muss dem Sachbearbeiter der augenblickliche Stand der Bearbeitung durch andere Stellen klar ersichtlich sein, um die durch ihn zu leistende Arbeit einschätzen zu können.	Aufgabenangemessenheit Selbstbeschreibungsfähigkeit	Der Benutzer muss am Bearbeitungsstand eines Vorgangs erkennen können, welches der nächste Arbeitsschritt ist, der von ihm oder einer anderen Stelle zu erledigen ist.
	Zugriffsberechtigungen / Leseberechtigung / Zuständigkeiten für Daten und Programmen werden erteilt.	Die für eine Vorgangsbearbeitung erforderlichen Berechtigungen müssen beachtet werden, um die Zuständigkeiten zu wahren.	Aufgabenangemessenheit	Der Benutzer muss im Dialog mit dem System seine Berechtigungen erkennen und nutzen können.
	Man erwartet von der computergestützten Koordinierung der Arbeiten eine erhebliche Beschleunigung bei der Vorbereitung schriftlicher Arbeiten, bei den Berechnungen und bei der Kontrolle der Vorgangsbearbeitung.	Die zu koordinierenden Schritte der Vorgangsbearbeitung und Vorgangssteuerung müssen transparent sein, um unnötige Verzögerungen zu vermeiden.	Steuerbarkeit	Der Benutzer muss vom System für die zügige Bearbeitung und Koordinierung des Vorgangs unterstützt werden.

Leitfragen	Kontextszenario	Aufgabenerfordernisse	Dialogprinzip	Anforderungen an die Software – Prüfkriterien –
11. Gibt es eine festgelegte Abfolge der Arbeitsschritte und wenn ja, wie sieht diese aus? (Ist eine Flexibilität sinnvoll / nötig?)	Der Arbeitstag ist selbstorganisiert. Natürlich sind Terminsachen besonders zu beachten. Aber alle Vorbereitungen für Termine werden eigenständig getroffen. Es gibt zwar einen gewissen Entscheidungsspielraum bei der Bearbeitung bestimmter Mietprobleme, z. B. bei Ratenvereinbarungen für Mietrückstände, aber die gesetzlichen Bestimmungen setzen den Rahmen.	Die Sachbearbeiter müssen selbst entscheiden, welcher Vorgang als nächster bearbeitet wird, um den Tagesablauf planen zu können.	Steuerbarkeit	Der Benutzer muss die nächste am System zu bearbeitende Aufgabe frei wählen können.
		Die Sachbearbeiter müssen Terminsachen erkennen, um diese vorrangig zu bearbeiten.	Steuerbarkeit	Der Benutzer muss die Bearbeitung von Terminsachen am System so steuern können, wie es die Aufgabenbearbeitung erfordert.
		Die Sachbearbeiter müssen im Vorgang erkennen können, wo gesetzliche Bestimmungen einzuhalten sind und wo ein Spielraum im Ermessen des Sachbearbeiters gegeben ist.	Aufgaben-angemessenheit Fehlertoleranz	Der Benutzer muss bei der Bearbeitung von Ratenvereinbarungen oder Mietrückständen dabei unterstützt werden, die gesetzlichen Bestimmungen einzuhalten, z. B. durch eine festgelegte vorgegebene Folge von Arbeitsschritten.
	Auch mit den Kollegen der gleichen Dienststelle muss Arbeit koordiniert werde, etwa, wenn eine Haussanierung die vorübergehende Umsetzung von Mietern erfordert.	Die arbeitsteilige Vorgangsbearbeitung in einer Dienststelle muss für die Vorgangsbearbeitung geregelt sein, um ohne Reibungsverluste arbeiten zu können.	Steuerbarkeit	Der Benutzer muss die Vorgangsbearbeitung am System so steuern können, wie es die Arbeitsteilung oder die Zuständigkeiten erfordern.

Leitfragen	Kontextszenario	Aufgabenerfordernisse	Dialogprinzip	Anforderungen an die Software – Prüfkriterien –
12. Welche Ergebnisse / Teilergebnisse entstehen und wie werden diese ggf. verwertet / weiter-geführt?	Es existiert ein zentraler Posteingang. Der Amtsleiter sieht sich den wichtigen Schriftverkehr an. Auf diese Weise behält er die Übersicht und kontrolliert, was sich an den Arbeitsplätzen so tut. In gleicher Weise kontrollieren auch Sachgebiets-leiterin und Abteilungsleiterin.	In jedem Vorgang muss der Bearbeitungsstand klar ersichtlich sein, um den Bearbeitungsfortschritt beaufsichtigen zu können.	Aufgaben-angemessenheit Erwartungs-konformität	Der Benutzer muss Ergebnisse der Vorgangsbearbeitung in einer als bewertbar aufbereiteten Form an Vorgesetzte und Kollegen weitergeben können.
	Es gibt eine elektronische Wiedervorlage. Bei den Mietverhältnissen gibt es verschiedene Bearbeitungszustände, die im Wohnungsverwaltungssystem erkennbar sind.	Für jeden auf Wiedervorlage abgelegten Vorgang muss dem Sachbearbeiter der Bearbeitungsstand klar ersichtlich sein, auch wenn die Bearbeitung von anderen Stellen abhängig ist.	Selbstbeschrei-bungsfähigkeit	Der Benutzer muss am Bearbeitungsstand einer Wiedervorlage oder eines Vorgangs erkennen, welches der nächste Arbeitsschritt ist.
13. Welches Feedback erhält die Arbeitsperson in Bezug auf ihre Arbeitsergebnisse und die Wirkung ihrer Arbeit?	Ferner gibt es eine Unterschriften-Regelung; in wichtigen Mietangelegenheiten zeichnen Vorgesetze mit.	In jedem Vorgang müssen die Regelungen zur Mitzeichnung oder Unterzeichnung erkennbar sein.	Selbstbeschrei-bungsfähigkeit	Die Weiterleitung und Bestätigung mitzeichnungspflichtiger Dokumente soll durch das System unterstützt werden (z. B. Kennzeichnung, Erinnerung oder ähnlich).
	Im System kann man z. B. feststellen, ob eine Buchung auf dem Personenkonto durchgeführt wurde oder ob eine Mahnung raus ist.	In jedem Vorgang muss dem Sachbearbeiter der Bearbeit-ungsstand klar ersichtlich sein, auch wenn die Bearbeitung von anderen Stellen abhängig ist.	Aufgaben-angemessenheit	Der Benutzer muss bei Buchungen oder Mahnungen durch die Rückmeldungen des Systems das Ergebnis seiner Arbeit beurteilen können. Der Benutzer muss am jeweils angezeigten Bearbeitungsstand einen Überblick über die Gesamttätigkeit erhalten können.

Leitfragen	Kontextszenario	Aufgabenerfordernisse	Dialogprinzip	Anforderungen an die Software – Prüfkriterien –
Besonderheiten bei der Durchführung				
14. Welche Unterbrechungen gibt es und warum? Welche Störungen treten auf? (organisatorisch / sozial / technisch)	Um eine möglichst störungsfreie Bearbeitung von Vorgängen zu ermöglichen, gibt es Sprechstunden für das Publikum. Aber die Bearbeitung komplizierter Vorgänge wird durch Telefonanrufe immer noch gestört. Mittels Anrufumleitung wurde zwar versucht, alle Anfragen bei einem Sachbearbeiter zu bündeln, um die anderen Kollegen in Ruhe arbeiten zu lassen. Aber bewährt hat sich nur die gelegentliche Anrufumleitung an den jeweiligen dienstlichen Vertreter.	Bei der Bearbeitung komplizierter Vorgänge müssen vermeidbare Unterbrechungen (z. B. Telefonate) abgewendet werden, damit der Sachbearbeiter beeinträchtigungsfrei arbeiten kann.	Aufgabenangemessenheit	Der Benutzer muss während der telefonischen Kundenbetreuung alle Informationen angezeigt bekommen, die für die Aufgabe notwendig sind.
		Die Ausführung eines Vorgangs muss unterbrechbar sein, damit sich der Sachbearbeiter wegen eines augenblicklichen Kundenkontakts (z. B. Telefonat) einem anderen Vorgang widmen kann.	Steuerbarkeit	Der Benutzer muss eine Vorgangsbearbeitung ohne Beeinträchtigung unterbrechen können, um sich bei Telefonanrufen oder Publikumsbesuchen anderen Aufgaben widmen zu können.
			Steuerbarkeit	Der Benutzer muss eine am System unterbrochene Aufgabe ohne unnötigen Aufwand wieder aufnehmen können.
15. Wie werden Fehler zurückgemeldet und behoben? (organisatorisch / sozial / technisch)	Fehler bei der täglichen Arbeit können durch den Sachbearbeiter selbst ausgebügelt werden. Fehler entstehen z. B. bei Betriebskostenberechnungen aufgrund fehlerhafter Dateneingaben. Fehler fallen z. B. dem Mieter oder dem Vorgesetzen auf.	Als fehlerhaft bearbeitete Vorgänge müssen dem Sachbearbeiter zugänglich sein, um aus Fehlern lernen zu können.	Fehlertoleranz, Steuerbarkeit	Der Benutzer muss ohne unnötig großen Aufwand Bearbeitungsfehler in einem Vorgang selbst beheben können.
		Fehlerhafte Arbeitsergebnisse müssen den verursachenden Sachbearbeitern rückgemeldet werden, um einer Fehlerwiederholung vorzubeugen.	Selbstbeschreibungsfähigkeit, Fehlertoleranz	Der Benutzer muss an den Systemrückmeldungen fehlerhafte Dateneingaben oder falsche Berechnungen der Betriebskosten erkennen können.

Leitfragen	Kontextszenario	Aufgabenerfordernisse	Dialogprinzip	Anforderungen an die Software – Prüfkriterien –
16. Welche wichtigen Sonderfälle müssen berücksichtigt werden? (bzw. fallen dem Benutzer spontan ein) (z. B. Arbeitsteilung / Zusammenarbeit)	Wichtige Sonderfälle müssen nicht berücksichtigt werden. In der Zusammenarbeit mit den Kollegen werden rechtliche Probleme besprochen. Zusammenarbeit ist auch erforderlich, wenn z. B. ein Mieter in den Bereich eines anderen Sachbearbeiters umzieht oder wegen Modernisierungsarbeiten umgesetzt werden muss.	Die Sachbearbeiter müssen sich untereinander über Probleme und Ergebnisse der Vorgangsbearbeitung abstimmen, um die Kontinuität der Bearbeitung zu sichern und um vergleichbare Fälle vergleichbar zu behandeln.	Erwartungs-konformität	Der Benutzer muss Ergebnisse der Vorgangsbearbeitung in einer verwertbaren Form an Kollegen weitergeben oder empfangen können.
Organisatorische Rahmenbedingungen				
17. Welche Organisations-ziele gibt es im Hinblick auf die Tätigkeit?	Ziel der Verwaltung ist die Gleichbehandlung aller Mieter. Abstimmungen zwischen den Kollegen dienen dazu, „dieselbe Linie zu fahren“. Mit der Computerisierung soll der Service für die Bürger verbessert werden, hauptsächlich die Schnelligkeit der Bearbeitung.	Die Sachbearbeiter müssen die Regeln der Behandlung von Kunden und der damit verbundenen Vorgangsbearbeitung kennen, um die Kunden im Rahmen der Gesetze gleich zu behandeln. Die Sachbearbeiter müssen kundenorientiert arbeiten.	Erwartungs-konformität	Ähnliche Aufgaben (z. B. für die anderen Stadtbezirke) müssen ähnlich bearbeitet werden können. Sind Aufwandsangemessenheit und Kundenorientierung nachweisbar?
18. Gibt es Mechanismen zur Leistungssteuerung / Leistungskontrolle (Wenn ja, welche? Sind diese erforderlich?)	Eine direkte Leistungskontrolle oder Mechanis-men der Leistungssteuerung gibt es nicht.			

Leitfragen	Kontextszenario	Aufgabenerfordernisse	Dialogprinzip	Anforderungen an die Software – Prüfkriterien –
19. Welchen Überblick hat der Benutzer im Hinblick auf die Gesamttätigkeit?	Vor Einführung der integrierten Vorgangsbearbeitung bleibt die Übersicht über die Gesamttätigkeit schlecht.	Für jeden Vorgang muss dem Sachbearbeiter der Bearbeitungsstand klar ersichtlich sein, auch wenn die Bearbeitung von anderen Stellen abhängig ist.	Aufgaben-angemessenheit	Der Benutzer muss am jeweils angezeigten Bearbeitungsstand einen Überblick über die Gesamttätigkeit erhalten können.
		Der Sachbearbeiter muss sich einen Überblick über die zu bearbeitenden und erledigten Vorgänge seines Verantwortungsbereiches verschaffen können.		Der Benutzer muss vom System die zu bearbeitenden Mietvorgänge in verschiedenen Detaillierungsstufen und nach verschiedenen Kriterien angezeigt bekommen.
20. Welche Änderungen, die die Aufgabenbearbeitung beeinflussen, sind zu erwarten oder werden gewünscht? Welche Vorschläge hat der / die Befragte dazu?	Organisatorische Änderungen sind nicht zu erwarten.			Entfällt
21. Von welchen Arbeitsergebnissen / Arbeitsschritten sind Dritte (z. B. Kunden) direkt betroffen? Und was folgt daraus?	Am meisten wirkt sich die Betriebskostenabrechnung aus, da die Mieter darauf reagieren. Auch Mahnungen der Stadtkasse wirken sich aus, etwa, wenn sich die Betroffenen beschweren. Ich kann mir vorstellen, dass die heutigen Computerausdrucke auf die Altmieter unpersönlicher wirken als die früheren Schriftstücke des Amtes. Aber Beschwerden sind mir nicht bekannt.	Fehlerhafte Arbeitsergebnisse müssen den verursachenden Sachbearbeitern rückgemeldet werden, damit ein Lerneffekt erzielt wird.	Selbstbeschreibungsfähigkeit	Der Benutzer soll an den Systemrückmeldungen über Mahnungen, Berechnungen, sowie aus Schriftstücken und Formularen das Ergebnis seiner Arbeit erkennen können, so dass Beschwerden Dritter nachvollziehbar sind.
	Wenn es Beschwerden von außen gibt, die im Zusammenhang mit dem Computer stehen, so gebe ich diese an den DV-Beauftragten weiter. Und dieser gibt die Sache an den Hersteller weiter. Aber das liegt ganz allein an meiner Initiative.	Nutzungsprobleme müssen festgestellt, bewertet und dem Hersteller bekannt gemacht werden, um eine Minderung der Nutzungseffizienz zu vermeiden.	Fehlertoleranz Lernförderlichkeit	Der Benutzer soll an System-rückmeldungen auch fehlerhafte Ergebnisse erkennen können. Wird die Bewältigung von Nutzungsproblemen zur Fortbildung der Benutzer verwendet?

Leitfragen	Kontextszenario	Aufgabenerfordernisse	Dialogprinzip	Anforderungen an die Software – Prüfkriterien –
22. Welche Stressfaktoren gibt es und wie wird damit umgegangen?	Die Publikumstage, Montag und Donnerstag, können Stress mit sich bringen. Ein Großraumbüro ist für Publikumsverkehr ohnehin problematisch, aber für die Kooperation unter Kollegen wieder sehr praktisch.	Unnötiger Arbeitsdruck sollte vermieden werden, um eine vermeidbare Fehlerquelle auszuschalten.	Aufgaben-angemessenheit	Der Benutzer muss auch unter der höheren Belastung an Publikumstagen die anfallenden Arbeiten am System korrekt und effizient erledigen können.
Sonstige Bemerkungen der befragten Person zu bereits aufgetretenen Nutzungs-problemen.		Nutzungsprobleme müssen festgestellt, bewertet und ggf. beseitigt werden.	Aufgaben-angemessenheit	Werden gemeldete Nutzungsprobleme vom Hersteller bei der Weiterentwicklung angemessen berücksichtigt?

7.2 Nutzungsszenario und Auswertungsschema

7.2.1 Erhebung und Darstellung

Nutzungsszenarien dienen der Beschreibung der Interaktion des Benutzers mit dem System. Die Beschreibung der Interaktion kann unterschiedlich aufwändig sein, je nach Verwendungszweck.

- Interaktionsdesign: In einem Designprozess werden die aus dem Kontextszenario abgeleiteten Nutzungsanforderungen für jede Kern-Aufgabe in einen Interaktionsentwurf umgesetzt; hierbei werden die Interaktionsschritte vollständig beschrieben, um die Nutzungsanforderungen weiter zu verfeinern.
- Produktprüfung: Bei der Prüfung eines existierenden Systems brauchen die Interaktionsschritte nicht vollständig erfasst zu werden; es reicht aus, die kritischen Interaktionsschritte zu beschreiben, die auf Nutzungsprobleme oder auf vermutete Normabweichungen hinweisen (critical incidents).

Um den Spezialfall eines Nutzungsszenarios für die Produktprüfung von dem für Design-Zwecke zu unterscheiden, wird er in diesem Leitfaden als „Critical Incident Scenario“ bezeichnet. Dieser Szenario-Typ dient als Prüfprotokoll. Ergänzend kann ein für Design-Zwecke ausgearbeitetes Nutzungsszenario auch als Prüfszenario verwendet werden. Liegen in einem Projekt keine ausgearbeiteten Nutzungsszenarien vor, die man als Prüfszenarien verwenden könnte, so muss man diese nicht in vollem Umfange nachträglich konstruieren. Es reicht aus, die Konstruktion des vollständigen Aufgabenmodells nachzuholen und in die erste Spalte des Critical Incident Scenario einzutragen. Das Aufgabenmodell ist sozusagen das „Drehbuch“ für den Ablauf der Prüfung. Man beginnt die Prüfung mit der ersten Teilaufgabe des Aufgabenmodells, braucht aber in der zweiten und dritten Spalte der Tabelle nur solche Interaktionsschritte zu protokollieren, die kritisch sind, weil sie ein Nutzungsproblem beinhalten.

Die Form der Beschreibung eines Nutzungsproblems ist frei gestellt. Wichtig ist nur, dass jeder der kritischen Interaktionsschritte nachvollziehbar (reproduzierbar) ist und das Nutzungsproblem ausführlich dargestellt ist. In dem Beispiel-Szenario dieses Abschnitts wurden die „critical incidents“ durch Kursivschrift gekennzeichnet und in der vierten Spalte kommentiert. Zusätzlich werden die kritischen Interaktionsschritte durch Screenshots veranschaulicht.

7.2.2 Beispiel eines Nutzungsszenarios in der Form eines Critical Incident Scenarios

Dr. Müller ist ein fleißig publizierender Wissenschaftler. Er will die sehr umfangreiche Datei „Literaturliste“ auf Diskette speichern. Die Datei „Literaturliste.doc“, die er seiner Bewerbung beifügen will, darf eine bestimmte Größe nicht überschreiten. Die Datei ist nämlich 1,9 MB groß. Herr Müller nutzt gelegentlich das Programm WinZip zum „Komprimieren“ von Dateien, das auf jedem Rechner im Institut zur Verfügung steht.

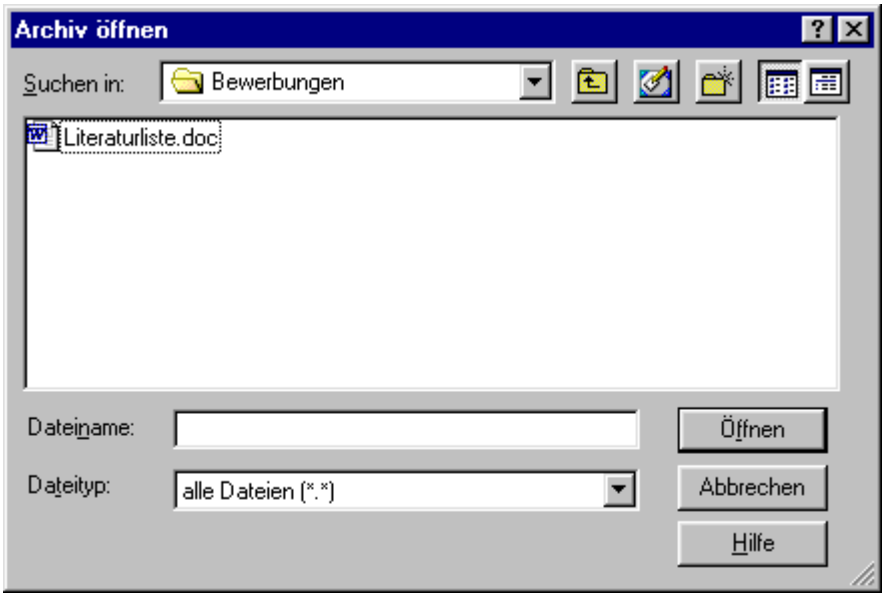
Anmerkung: In diesem Beispiel für ein Prüfprotokoll (Critical Incident Scenario) sind alle Interaktionsschritte protokolliert, weil der Benutzer so genannte opportunistische Schritte wagt, mittels derer er aber das Nutzungsproblem nicht überwindet. Statt dessen muss er die Erledigung seiner Kernaufgabe unterbrechen, um zu versuchen, den aufgetretenen „Fehler“

mittels Hilfesystem zu beheben. Deshalb wird auch die Benutzung der Hilfefunktion getestet und im Testprotokoll beschrieben.

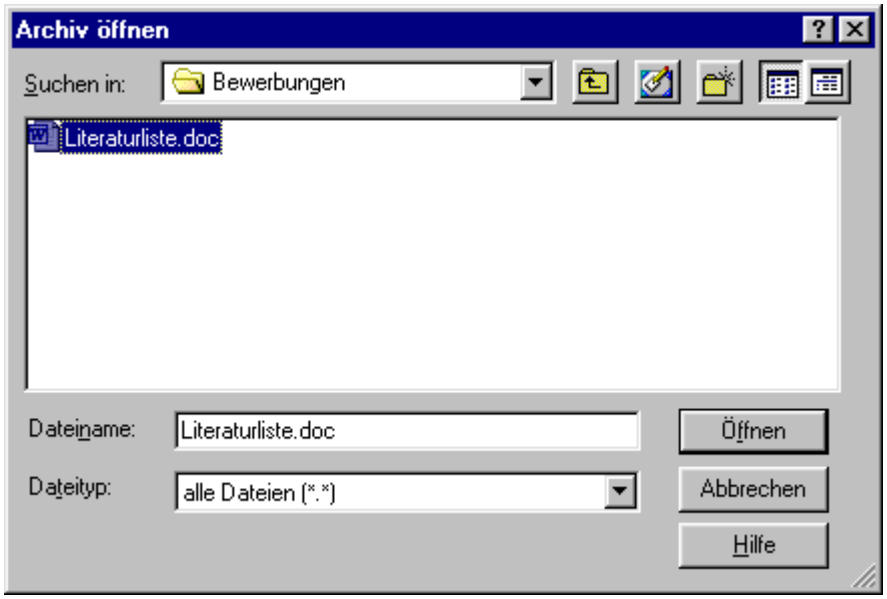
Aufgaben-modell	Interaktions-schritt	Benutzeraktion	Aktion des interaktiven Systems oder Reaktion	Nutzungsanforderung oder Kommentar
Kernaufgabe: Eine Datei komprimieren				**Nutzungsanforderung:** Der Benutzer muss eine von ihm ausgewählte Datei komprimieren können.
Teilaufgabe 1: Zu komprimierende Datei finden	1.		**Ausgangssituation:** Das System ist gestartet.	
	2.	Benutzer startet das WinZip-Programm *Critical incident: Benutzer weiß nicht, auf welches der Ikons er drücken soll. Ferner versteht er die Benutzerführung in der unteren Zeile des Programmfensters nicht. Der Benutzer sagt: „Ich weiß nicht, was mit Archiv gemeint ist.“*	Startfenster des WinZip-Programms (vgl. Screenshot 1).	Die Selbstbeschreibungsfähigkeit der Werkzeugleiste im Startfenster ist nicht gegeben: ISO 9241-110, 4.4.1: „Die dem Benutzer bei jedem Dialogschritt angezeigten Informationen sollten handlungsleitend sein.“
	3.	Benutzer drückt die „Öffnen“-Taste	Fenster „Archiv öffnen“ zeigt die zu komprimierende Datei an (vgl. Screenshot 2).	Kommentar: Wegen des Nutzungsproblems im 2. Interaktionsschritt versucht der Benutzer mit einem opportunistischen Interaktionsschritt das Problem zu umgehen.
Teilaufgabe 2: Die zu komprimierende Datei auswählen	4.	Benutzer wählt die gewünschte Datei aus.	Die Datei ist markiert (vgl. Screenshot 3).	

Aufgaben-modell	Interak-tions-schritt	Benutzeraktion	Aktion des interak-tiven Systems oder Reaktion	Nutzungsanforderung oder Kommentar
Teilaufgabe 3: Die Datei komprimieren	5.	*Critical incident: Benutzer versteht nicht, warum er die Schaltfläche Öffnen drücken muss.* Benutzer versucht, die Datei für das Komprimieren bereit zu stellen. Hierfür bietet sich nur die Schaltfläche „Öffnen“ an. Benutzer drückt auf „Öffnen“.		Der Dialogschritt ist nicht selbsterklärend: ISO 9241-110, 4.4.5: „Dialoge sollten so gestaltet sein, dass die Interaktion für den Benutzer offensichtlich ist.“
		Critical incident: Benutzer versteht die Fehlermeldung nicht.	WinZip-Fehlermeldung (vgl. Screenshot 4).	
Fehlerbehebung	1.		**Ausgangssituation:** WinZip-Fehlermeldung (vgl. Screenshot 4).	**Nutzungsanforderung:** Der Benutzer muss vom System eine Meldung erhalten, die den Fehler erläutert und ihn beseitigen hilft.
Teilaufgabe 1: Fehlerursache finden	2.	Benutzer drückt die „Hilfe“-Taste (F1). *Critical incident: Benutzer versteht den Hilfetext nicht. Benutzerführung unklar.*	WinZip Help File: Das geöffnete Fenster zeigt die „Winzip Online Hilfe“ an (vgl. Screenshot 5).	Die angebotene Hilfe ist nicht kontext-sensitiv.
	3.	Benutzer schließt das „Hilfe“-Fenster und drückt die „OK“-Taste im Dialogfenster der Fehlermeldung. *Critical incident: Benutzer versteht wieder nicht die Fehlermeldung*	Nochmals Fehlermeldung (vgl. Screenshot 6).	Fehlertoleranz ist nicht gegeben: ISO 9241-110, 4.8.4: „Aktive Unterstützung zur Fehlerbeseitigung sollte dort, wo typischerweise Fehler auftreten, zur Verfügung stehen.“
	4.	Benutzer drückt die „OK“-Taste im Dialogfenster der Fehlermeldung. *Critical incident: Benutzer sieht sich in einer Sackgasse und gibt auf.*	WinZip-Startfenster wird angezeigt (vgl. Screenshot 7).	
Ergebnis				Das erwartete Ergebnis, eine Datei zu komprimieren, wurde trotz des Versuchs einer Fehlerbehebung nicht erreicht.

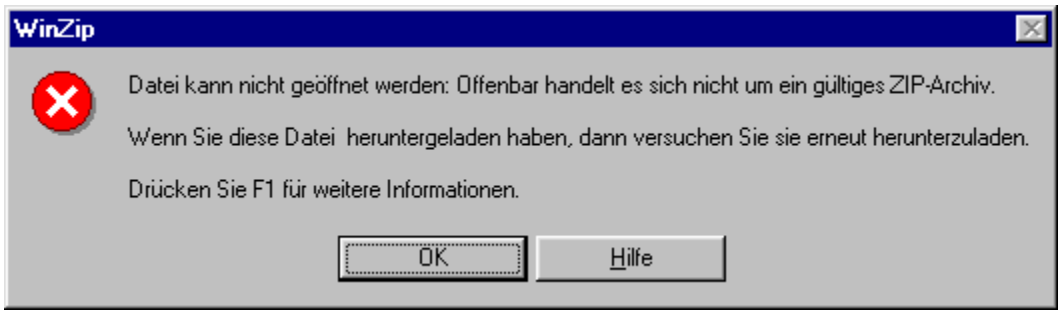
Screenshot 1: WinZip-Fenster nach Aufruf des WinZip-Programms.



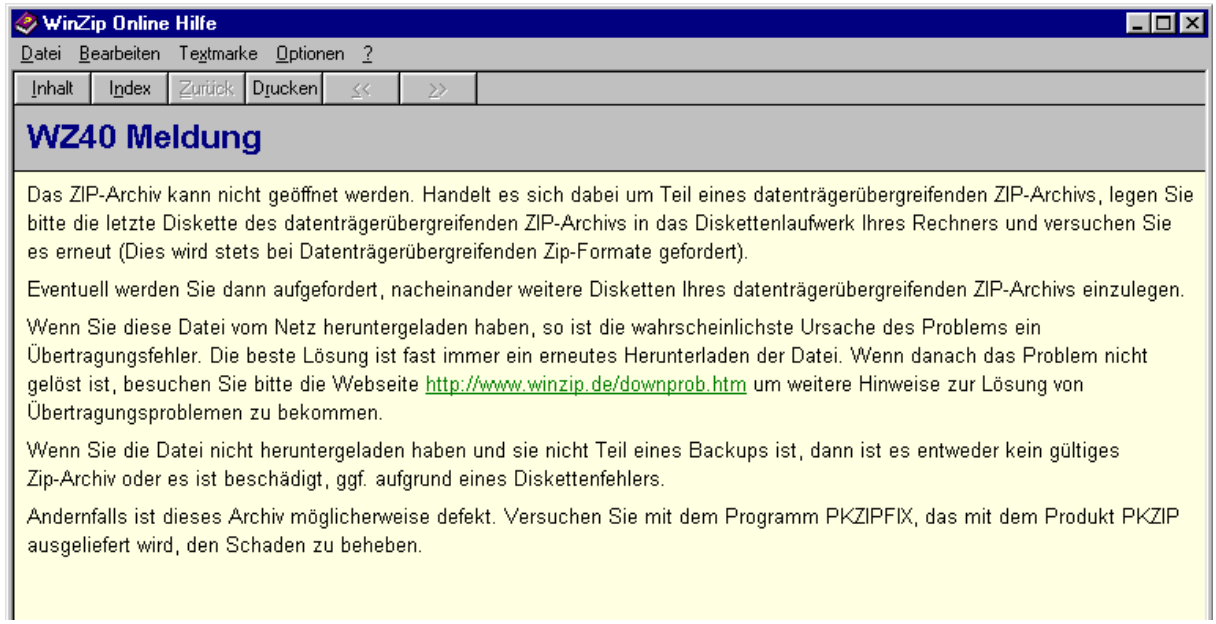
Screenshot 2: Nach Drücken der „Öffnen“-Taste zeigt das Fenster „Archiv öffnen“ die Datei an, die der Benutzer komprimieren möchte.



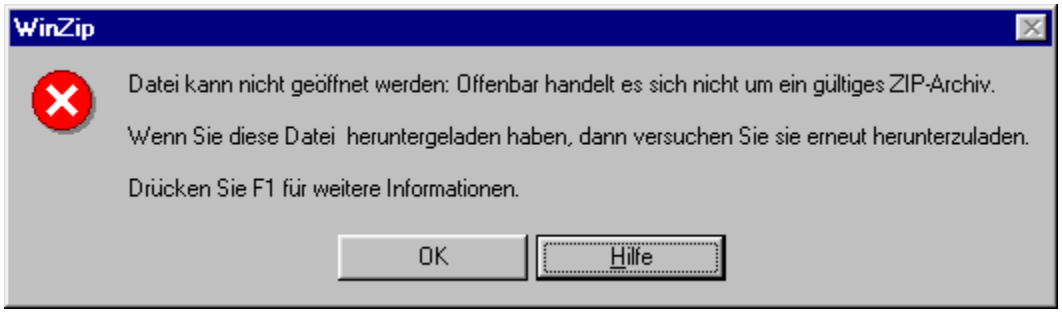
Screenshot 3: Der Benutzer klickt die Datei an und versucht sie auszuwählen.


WinZip
Datei kann nicht geöffnet werden: Offenbar handelt es sich nicht um ein gültiges ZIP-Archiv.
Wenn Sie diese Datei heruntergeladen haben, dann versuchen Sie sie erneut herunterzuladen.
Drücken Sie F1 für weitere Informationen.
OK
Hilfe

Screenshot 4: Fehlermeldung nach dem Versuch, die Datei auszuwählen


WinZip Online Hilfe
Datei Bearbeiten Textmarke Optionen ?
Inhalt Index Zurück Drucken
WZ40 Meldung
Das ZIP-Archiv kann nicht geöffnet werden. Handelt es sich dabei um Teil eines datenträgerübergreifenden ZIP-Archivs, legen Sie bitte die letzte Diskette des datenträgerübergreifenden ZIP-Archivs in das Diskettenlaufwerk Ihres Rechners und versuchen Sie es erneut (Dies wird stets bei Datenträgerübergreifenden Zip-Formate gefordert).
Eventuell werden Sie dann aufgefordert, nacheinander weitere Disketten Ihres datenträgerübergreifenden ZIP-Archivs einzulegen.
Wenn Sie diese Datei vom Netz heruntergeladen haben, so ist die wahrscheinlichste Ursache des Problems ein Übertragungsfehler. Die beste Lösung ist fast immer ein erneutes Herunterladen der Datei. Wenn danach das Problem nicht gelöst ist, besuchen Sie bitte die Webseite http://www.winzip.de/downprob.htm um weitere Hinweise zur Lösung von Übertragungsproblemen zu bekommen.
Wenn Sie die Datei nicht heruntergeladen haben und sie nicht Teil eines Backups ist, dann ist es entweder kein gültiges Zip-Archiv oder es ist beschädigt, ggf. aufgrund eines Diskettenfehlers.
Andernfalls ist dieses Archiv möglicherweise defekt. Versuchen Sie mit dem Programm PKZIPFIX, das mit dem Produkt PKZIP ausgeliefert wird, den Schaden zu beheben.

Screenshot 5: Benutzerführung nach Drücken der Hilfe-Taste.


WinZip
Datei kann nicht geöffnet werden: Offenbar handelt es sich nicht um ein gültiges ZIP-Archiv.
Wenn Sie diese Datei heruntergeladen haben, dann versuchen Sie sie erneut herunterzuladen.
Drücken Sie F1 für weitere Informationen.
OK
Hilfe

Screenshot 6: Fehlermeldung nach Schließen des Hilfe-Fensters.

Screenshot 7: Zurück in die Ausgangs-Situation nach Drücken der „OK“-Taste.

7.2.3 Analyse des Nutzungsproblems

Der Benutzer versucht mit Hilfe seines Konzepts von der Erledigung der Kernaufgabe (siehe Aufgabenmodell) eine Datei zu komprimieren. Hierbei gerät der Dialog in eine Sackgasse. Das Nutzungsproblem beruht vermutlich auf der Unvereinbarkeit des Nutzungskonzepts des Benutzers und des Systemkonzepts, das der Entwicklung des Programms zugrunde lag.

Der User-Interface-Designer ist beim Entwurf der Benutzungsschnittstelle und insbesondere bei der Benutzerführung davon ausgegangen, dass dem Benutzer die Idee des Zip-Werkzeugs bekannt ist. „Zip“ ist ein Komprimierungswerkzeug für einzelne Dateien sowie für komplexe Dateistrukturen und existiert für die meisten Plattformen. Es ist eigentlich ein zusammengesetztes Werkzeug aus den beiden UNIX-Befehlen „compress“ und „tar“. Aus dem Werkzeug „tar“ stammt das Konzept der Archive, da „tar“ insbesondere dazu benutzt wird, Dateibäume platzsparend auf Bändern oder Platten zu archivieren. Aus der Sicht des Nutzungskonzepts (Aufgabenmodell) wird das Konzept Archiv nicht benötigt, wenn man nur eine einzelne Datei komprimieren möchte. Diese Nutzungssituation sollte für den Benutzer so gestaltet sein, dass er entweder im Dialog mit dem Programm in das Konzept des Archivs handlungsleitend eingeführt wird oder aber es gar nicht erst zu lernen braucht; denn für die Erledigung der Aufgabe ist die Kenntnis von einem Archiv entbehrlich. Benutzer, die nur gelegentlich eine Datei komprimieren wollen oder müssen, haben nur die Aufgabe „Datei komprimieren“ vor Augen und brauchen in dieser Situation nicht zu wissen, wie das System eine Dateistruktur sichert, wenn mehrere zusammen hängende Dateien komprimiert werden. Diese Situation hat der User-Interface-Designer jedoch weder beim Entwurf der Benutzungsoberfläche noch bei der Benutzerführung in den Hilfetexten berücksichtigt. Ein Nutzungsproblem wie das oben beschriebene hätte während des Prototypings auffallen müssen. Prototyping des Programms mit verschiedenen Benutzern hätte dem User-Interface-Designer ermöglicht, die Sichtweise des Benutzers auf die zu erledigende Arbeitsaufgabe einzunehmen und die hier beschriebene Nutzungssituation kennen zu lernen. Unter Beibehaltung des Systemkonzepts „Archiv“ hätte der User-Interface-Designer die Chance gehabt, die Rückmeldungen des Systems auf die Nutzungssituationen fehlertolerant anzupassen. An typischen Nutzungsproblemen wie dem hier analysierten kann der Usability-Prüfer sofort erkennen, dass der Prototyping-Prozess ausgelassen wurde. Insofern ist der Produktmangel auf eine Schwachstelle im Entwicklungsprozess rückführbar.

Vermutete Normabweichung feststellen

1. Der Dialogablauf folgt vermutlich nicht dem erwarteten aufgabenbezogenen Ablauf des Benutzers (Aufgabenmodell), vielmehr wird vom Benutzer verlangt, einem ihm möglicherweise nicht vertrauten Systemkonzept zu folgen (hier die Konvention „Archiv“).

   ISO 9241-110, 4.4.1: „Die dem Benutzer bei jedem Dialogschritt angezeigten Informationen sollten handlungsleitend sein.“

2. Die Meldungen des Systems und die zur Fehlerbehebung angebotene Hilfe scheinen unverständlich zu sein und sind für eine oft vorkommende Fehlersituation nicht geeignet.

   ISO 9241-110, 4.8.4: „Aktive Unterstützung zur Fehlerbeseitigung sollte dort, wo typischerweise Fehler auftreten, zur Verfügung stehen.“

7.2.4 Erhebung eines Critical Incident Scenarios: Voraussetzungen und Vorgehensweise

In jedem Fall sollte bereits ein Kontextszenario erhoben worden sein, damit die Kernaufgaben eines Arbeitsplatzes bekannt sind. Liegt kein Kontextszenario vor, kann man sich ausnahmsweise auch damit begnügen, die Kernaufgaben vorweg mit dem Benutzer festzustellen. Dies ist angemessen, wenn man sich nur auf ein Nutzungsproblem oder eine Kernaufgabe konzentrieren möchte. Wird die Erhebung eines Critical Incident Scenarios auf einen bestimmten Tag festgelegt und ist die Demonstration am Computer davon abhängig, dass z. B. eine bestimmte Unterlage (Akte, Vorgang) vorhanden sein muss, so sollte der Benutzer gebeten werden, entsprechende Vorkehrungen zu treffen.

Der Usability-Prüfer muss vor der Erhebung der Critical Incident Scenarios die Nutzung der Software selbst kennen gelernt haben. Die Einarbeitung mit Unterstützung durch einen erfahrenen Benutzer geht am schnellsten. Außerdem sind vor der Protokollierung der Interaktionen die für die Durchführung der Kern-Aufgabe gewählten Voreinstellungen von Systemfunktionen zu notieren. Wird ein weiterer Benutzer bei der Erledigung derselben Aufgabe beobachtet, so sind dieselben Voreinstellungen zu setzen, um die Vergleichbarkeit der Protokolle zu sichern. Die zu beobachtende Person (Testperson) sollte bereits über Erfahrungen mit der Software verfügen, d. h. die Nutzungskonventionen sind bekannt und die Einarbeitungsprobleme sind längst überwunden. Bei *sporadisch* genutzter Software – wie bei unserem WinZip-Beispiel – sollten die Einarbeitungsprobleme nicht überwunden sein; denn im Kontext sporadischer Nutzung sind Einarbeitungsprobleme wie echte Nutzungsprobleme zu bewerten.

Die zu beobachtende Testperson kann zusammen mit einer Führungskraft ausgesucht werden. Eine Führungsperson selbst ist nicht gut geeignet. Es sollte eine Person sein, die die Arbeit tatsächlich ausführt und im Vergleich zu ihren Kolleginnen und Kollegen von der Führungsperson als guter Durchschnitt beurteilt wird. Der Führungskraft soll diese Instruktion übergeben werden, damit keine Missverständnisse über Zweck und Verwendung der Datenerhebung entstehen.

Zu Beginn der Erhebung des Critical Incident Scenarios wird der Testperson erläutert, dass es sich um eine (Teilnehmende) Beobachtung handelt, in der der Beobachter versucht, ergonomische Mängel der Software während der Arbeit zu identifizieren. Das Wort „Benutzertest“ ist zu vermeiden. Alle aufgezeichneten Sachverhalte sollen von der Testperson nach der Protokollierung auf Richtigkeit geprüft werden, damit Missverständnisse beseitigt werden können. Es wird versichert, dass es nicht um die Bewertung der Arbeit geht, erst recht nicht um die Bewertung der Person, vielmehr um die alleinige Bewertung der Software. Die Testperson wird ermuntert, während der Beobachtung persönliche Einschätzungen und Verbesserungsmöglichkeiten zu äußern sowie nicht zu verbergen, dass sie im Dialog nicht weiter weiß, Hilfe benötigt oder Teile der Aufgabenstellung nicht klar versteht.

Wie in dem Formular zur Beschreibung eines Critical Incident Scenarios vorgesehen, beginnt man die Erhebung mit einer Zerlegung einer Kernaufgabe in Teilaufgaben. Anhand der Liste der Teilaufgaben geht man anschließend Schritt für Schritt in die Aufzeichnung der Interaktionsschritte. Eine Abarbeitung der Teilaufgaben ist nützlich, weil damit dem beobachteten Benutzer eine geordnete Vorgehensweise nahe gelegt wird (man kommt nicht „vom Hölzchen aufs Stöckchen“).

Benutzer verstehen die Vorgehensweise besser, wenn man ihnen das leere Erhebungsformular zeigt, in die man die Teilaufgaben eingetragen hat. Wenn man anschließend mit der Eintragung der Interaktionsschritte fortfährt, so kann der Benutzer mitvollziehen, welche Information der Usability-Prüfer notiert. Hat der Benutzer verstanden, wie die Systematik des Vorgehens und der Protokollierung ist, richtet er sein Tempo darauf ein. Die Erhebung des Critical Incident Scenarios wird zur Teamarbeit von Benutzer und Usability-Prüfer.

Alle Bemerkungen, die der Benutzer zu bestimmten Interaktionsschritten macht, sollten notiert werden, auch wenn dem Usability-Prüfer (noch) nicht einsichtig ist, inwieweit hier ein Problem mit der Nutzung gegeben ist. Dem Benutzer sollte das Gefühl vermittelt werden, dass er für alles, was er sagt, einen geduldigen, aufmerksamen Zuhörer hat.

Wie im obigen Beispiel der Beschreibung eines Critical Incident Scenarios dargestellt, kann der Benutzer vom Fluss der Bearbeitung abweichen und in einen Schritt des Fehlermanagements ausweichen, um z. B. eine Fehlerursache zu finden, eine Hilfefunktion aufzurufen. Diese Umwege in der Aufgabenbearbeitung sind mitzuprotokollieren. Sie können u. U. auf weitere Mängel hinweisen.

Während der Teilnehmenden Beobachtung darf der Usability-Prüfer keine Bewertungen abgeben oder den Benutzer in den von ihm ausgesprochenen Bewertungen bestärken. Lediglich der Kommentar, dass hier etwas nicht stimme, ist erlaubt – sofern sachlich begründet.

Zusätzlich zur Beobachtung kann der Dialogablauf technisch aufgezeichnet werden, z. B. über ein Protokollierungsprogramm oder über eine Videokamera.

Es sollte auf eine weitgehend entspannte Atmosphäre geachtet werden. Es können jedoch Störungen simuliert werden, wenn dadurch bestimmte Funktionen der Software geprüft werden sollen.

Der beobachteten Person sollten nach fertiger Protokollierung alle Ergebnisse zur Validierung vorgelegt werden. Kann man sich bei den für die Beurteilung der Software wichtigen Details nicht einigen, müssen einzelne Schritte ggf. an der Software noch einmal nachvollzogen werden. Außerdem sollte der beobachtete Benutzer gebeten werden, die festgestellten Nutzungsprobleme subjektiv zu bewerten, etwa nach Effektivitätseinbußen oder anderen Wirkungen.

7.2.5 Nutzungsszenarien im Design- oder Prüfprojekt: Ein Vergleich

Im Designprojekt dient das Nutzungsszenario dem Interaktionsentwurf. Für jede im Kontextszenario beschriebene Kern-Aufgabe wird ein Nutzungsszenario entworfen. Hierfür sind drei Schritte notwendig:

1. Zunächst ein Aufgabenmodell konstruieren. Die Kernaufgabe wird in Teilaufgaben zerlegt, um einen folgerichtigen Ablauf der Arbeitsschritte zu beschreiben (Spalte 1 des Nutzungsszenarios). Was ein folgerichtiger Ablauf ist, wird am Besten mit Personen besprochen, die aus ihrer täglichen Praxis mit der Ausführung vertraut sind.
2. Anschließend werden die Arbeitsschritte in Interaktionsschritte transformiert (Spalten 2 und 3 des Nutzungsszenarios). Es entsteht ein möglicher, aber plausibler Interaktionsentwurf. Plausibel muss der Entwurf hinsichtlich der Nutzungsanforderung sein, die aus dem Kontextszenario für die Kernaufgabe hergeleitet wurde. Während des Interaktionsentwurfs werden weitere Nutzungsanforderungen spezifiziert, die sich aus der Ausführung von Dialogschritten als erforderlich erweisen (Feinspezifikation).

3. Abschließend werden die entworfenen Interaktionsschritte verfeinert, und zwar hinsichtlich der für jeden Schritt benötigten handlungsleitenden Information. Handlungsleitend müssen die für einen Dialogschritt benötigten Nutzungsobjekte oder Werkzeuge sein.

Im Design-Projekt ist das Nutzungsszenario die wichtigste Voraussetzung für den Entwurf eines Use Case, der Spezifikation funktionaler Anforderungen. Erst Nutzungsszenario, dann Use Case. Diese Reihenfolge ist zwingend, wenn die funktionalen Anforderungen aus der Nutzungsperspektive spezifiziert werden sollen.

Im Design-Projekt werden Nutzungsszenarien auch für den Entwurf der Benutzerdokumentation verwendet.

Für die Verwendung von Nutzungsszenarien im Prüfprojekt muss man zwei Arten von Prüfsituationen unterscheiden: formative und summative Tests. Formatives Prüfen geschieht entwicklungsbegleitend, hauptsächlich an Prototypen, und zwar mit dem Ziel, die Nutzungsqualität iterativ zu verbessern. Ein Nutzungsszenario, das für den Entwurf des Prototyps verwendet wurde, dient in der formativen Prüfsituation als Prüfszenario.

Bei der summativen Prüfung werden zwei Prüfsituationen unterschieden: 1. summatives Prüfen im Entwicklungsprojekt für die Norm-Konformitätsprüfung, 2. summatives Prüfen im Einführungsprojekt für die Non-Konformitätsprüfung.

1. Ein Nutzungsszenario dient in der zuerst genannten Prüfsituation als Prüfszenario. Prüfszenario müssen dem Prüfbericht beigefügt werden, damit die Tests reproduzierbar sind. Im günstigsten Fall bestätigt der Testbericht die Abwesenheit von Mängeln, mit anderen Worten, das Produkt verlässt normkonform (mängelfrei) den Entwicklungsprozess.
2. In der zweiten Prüfsituation dient ein Nutzungsszenario als Testprotokoll für die Feststellung von Nutzungsproblemen. Da für das Dokumentieren von Nutzungsproblemen nicht das vollständige Nutzungsszenario benötigt wird, dokumentiert man das vollständig konstruierte Aufgabenmodell und notiert zusätzlich die kritischen Dialogschritte. Dieses Dokument wird Critical Incident Scenario genannt. Dies ist das Prüfprotokoll, mit dem die Existenz einer vermutlichen Normabweichung (Non-Konformität) dokumentiert wird.

7.3 Fragebogen für Benutzer

7.3.1 Anwendungshinweise

Dieser Fragebogen ist nicht Teil der Konformitätsprüfung. Mit einem Fragebogen, den man an Benutzer austeilt, um subjektive Bewertungen der Software zu erheben, kann man keine Software auf Normkonformität prüfen. Dennoch ist der nachstehende Fragebogen ein unverzichtbares Instrument in der Hand des Usability-Prüfers. Mit Hilfe der Fragen an die Benutzer kann der Usability-Prüfer einen ersten Eindruck von den Nutzungsproblemen bekommen. Der Fragebogen ist somit als „Initialverfahren“ gedacht. Der Usability-Prüfer sollte den Fragebogen einem betrieblichen Beauftragten in einer Anwenderorganisation übergeben und sich nach dem Einsammeln der ausgefüllten Fragebögen mitteilen lassen, zu welchen Fragen viele Kommentare abgegeben wurden und wie hoch der Prozentsatz der Benutzer ist, die die beanstandeten Mängel als sehr störend empfinden.

Anhand der Kommentare zu den subjektiv sehr störenden Mängeln kann der Usability-Prüfer mit der Analyse von Nutzungsproblemen beginnen, um einzuschätzen, wie aufwendig eine Produktprüfung werden könnte. Wenn die Nutzungsprobleme breit gestreut sind und der Prüfaufwand beträchtlich zu werden scheint, so ist empfehlenswert, das in diesem Handbuch beschriebene Prüfverfahren vollständig anzuwenden. Wenn hingegen die Nutzungsprobleme vereinzelt auftreten, so kann sich der Usability-Prüfer auf die Beschreibung in Form eines Critical Incident Scenarios beschränken, d. h. zu einem „critical incident“ die passende Nutzungsanforderung bestimmen und einer vermuteten Normabweichung mit Hilfe der Entscheidungstabellen nachgehen.

Es ist nicht empfehlenswert, sich einen Vorrat von ausgedruckten Fragebogenkopien anzulegen, um sie bei Bedarf schnell verteilen zu können. Vielmehr soll der Fragebogen als Datei gespeichert werden. Vor dem Ausdruck des Fragebogens soll sowohl in die Instruktion als auch in die darauf folgende Seite die genaue Aufgabenbeschreibung eingetragen werden. Ein Fragebogen ohne Aufgabenbeschreibung ist wertlos, weil der Auswerter nicht feststellen kann, an welche Aufgabe die Benutzer gerade gedacht haben, als sie die Fragen beantwortet haben. Nur bei klar vorgegebenem Aufgabenbezug können zuverlässige Benutzerangaben und nachvollziehbare Nutzungsprobleme erfasst werden.

Der Fragebogen sollte nicht ausgeteilt werden, wenn sich die Benutzer gerade in der Einarbeitungsphase befinden. Erfahrungsgemäß werden die meisten einfachen Einarbeitungsprobleme schnell überwunden und die möglicherweise verursachenden Mängel nach der Lernphase nicht mehr als beanspruchend empfunden. Nach der Einarbeitung bleiben die echten Nutzungsprobleme übrig, die überdauernd oder wiederkehrend als Beeinträchtigung erlebt werden und die es sich von der Aufwandsökonomie her lohnt, mittels Fragebogen aufzuspüren.

Der Usability-Prüfer kann der Anwenderorganisation den periodischen Einsatz des Fragebogens empfehlen, z. B. nach einem Releasewechsel. Auch für eine Wiederholungsuntersuchung eignet sich der Fragebogen, etwa nach Beseitigung von ergonomischen Mängeln im Zuge eines Pflegeprozesses.

7.3.2 Auswertungshinweise

Da der Fragebogen hauptsächlich solche Items enthält, die den Benutzern helfen, die Problemhaltigkeit ihrer Arbeitssituation am Bildschirmarbeitsplatz bewusst zu machen, sind die Probleme zu den einzelnen Fragen auszuwerten, die von den Benutzern beschrieben werden. Wenn sich in einer Stichprobe von Benutzern die Problembeschreibungen zu bestimmten Fragen häufen oder einige der Probleme als „besonders störend“ empfunden werden, so können bei der Auswertung sehr schnell die auffälligsten und vielleicht bedeutsamsten Nutzungsprobleme erkannt werden. Die von den Benutzern geäußerten Beschwerden können nicht gegen die als positiv eingestuften Eigenschaften der Softwarenutzung aufgerechnet werden.

Wenn bestimmte Fragen von den meisten Befragten einer Stichprobe als „nicht zutreffend“ angekreuzt wurden, so kann dies als Hinweis gedeutet werden, dass die Benutzer an die in der Instruktion beschriebene Aufgabe gedacht haben, als sie die Fragen beantworteten; denn es wird immer einige Fragen geben, die mit einer vorgegebenen Aufgabe nichts zu tun haben. Die Antworten zu den problemhaltigen Fragen können somit eindeutig mit der vorgegebenen Aufgabenbeschreibung in Verbindung gebracht werden und brauchen nicht notwendigerweise auf bestimmte Benutzer bezogen zu werden. Auf diese Weise kann die Anonymität der Befragung gewahrt werden. Einzelne Benutzer brauchen wegen ihrer Problembeschreibungen nicht noch einmal am Arbeitsplatz aufgesucht zu werden, nur um dem Untersucher anhand einer Aufgabendurchführung das Problem vorzuführen.

Obwohl die subjektive Befragung nicht Teil der Normkonformitätsprüfung ist, kann sie den Anstoß dazu geben, einen Experten mit dieser Prüfung zu beauftragen. Im Sinne von DIN EN ISO 9241-11 werden die Fragebogenergebnisse als Indikatoren für die subjektive Zufriedenstellung der Benutzer angesehen. Aus der Häufigkeit, mit der einzelne Nutzungsprobleme beschrieben wurden, sowie aus der eingeschätzten Belastung kann man erste Hinweise für die evtl. notwendigen Bewertungen in der Entscheidungstabelle 2 des Erhärtungstests (vgl. Abschnitt 4.4.4) bekommen.

ErgoNorm – Benutzerfragebogen zu „Arbeit & Software“

Lieber Benutzer,

dieser Fragebogen dient dazu, Ihre persönliche Einschätzung des Computers, mit dem Sie täglich arbeiten, zu erfassen. Nur Sie können beurteilen, wie gut oder schlecht der Computer Sie in Ihrer Arbeitssituation unterstützt. Es geht darum, herauszufinden, bei welchen Tätigkeiten Ihnen die Software Schwierigkeiten bereitet, bei welchen Arbeitsschritten Sie sich ärgern oder vielleicht nicht weiter wissen.

Es kann sein, dass Ihnen bei der Erledigung Ihrer Arbeit die Schwachstellen des Programms gar nicht mehr unangenehm auffallen, weil Sie sich daran gewöhnt haben oder vielleicht denken: „So ist das halt mit dem Computer." Der Fragebogen hilft Ihnen, auch solche Schwachstellen im Programm zu identifizieren und zu benennen. Ihre Antworten auf die Fragen werden dazu verwendet, Qualitätsmängel zu erfassen. Ziel ist es, den Computer besser an Ihre Bedürfnisse anzupassen und Ihnen somit die Arbeit am Bildschirmarbeitsplatz zu erleichtern.

Alle Daten werden selbstverständlich anonym erhoben, so dass keine Ihrer Aussagen auf Sie persönlich zurückgeführt wird.

Handhabung des Fragebogens

Vermutlich nutzen Sie den Computer, um verschiedene und in sich abgeschlossene Aufgaben zu erledigen. Bitte denken Sie beim Ausfüllen des Fragebogens an die Ausführung folgender Aufgabe:

Bevor Sie damit beginnen, den Fragebogen auszufüllen, sollten Sie erst einmal alle Fragen durchgelesen haben. Sie werden feststellen, dass alle Fragen auf sehr nützliche Eigenschaften aufmerksam machen, die der Computer haben sollte. Beim Ausfüllen des Fragebogens ist es wichtig, dass Sie an die eingangs beschriebene Aufgabe denken. Nur solche Fragen sind zu beantworten, die im Zusammenhang mit dieser Aufgabe bedeutsam sind. Wenn Sie feststellen, dass einige Fragen mit der genannten Aufgabe inhaltlich nichts zu tun haben, so kreuzen Sie rechts „Frage trifft nicht zu" an. Beim Ausfüllen können Sie auf Mängel hinweisen. Falls sie diese als „sehr" störend oder belastend erleben, können Sie dies ankreuzen.

Beginnen Sie erst mit dem Ausfüllen des Fragebogens, nachdem Sie in Ruhe alle Fragen gelesen haben.

Beschreibung der Aufgabe:
(Bitte benennen und charakterisieren Sie in Stichworten die Tätigkeit, an die Sie beim Ausfüllen des Fragebogens denken.)

Aufgabenangemessenheit

Ein Computerprogramm ist aufgabenangemessen, wenn es zur Erledigung Ihrer konkreten Tätigkeit brauchbar ist. „Brauchbar“ bedeutet, dass alle Tätigkeiten, die Sie erledigen müssen, vom Programm unterstützt werden und Ihnen das Programm dabei wirklich eine Hilfe und kein nötiges Übel ist, das Ihre Arbeit in manchen Situationen eher erschwert oder umständlicher macht.

1. Enthält das Programm alle für Ihre Aufgabe benötigten Funktionen?

☐ ja ☐ nein ☐ Frage trifft nicht zu

wenn „nein“:
Bitte benennen Sie den Arbeitsschritt, bei dem Sie sich wünschen würden, dass das Programm „mehr kann“, als gerade möglich ist.

☐ Ich empfinde dies als sehr störend

2. Müssen Sie Eingaben oder Dialogschritte machen, die eigentlich überflüssig wären?

☐ ja ☐ nein ☐ Frage trifft nicht zu

wenn „ja“:
Bitte benennen Sie die in ihren Augen überflüssigen Eingaben und Dialogschritte.

_____

_____

_____

_____

☐ Ich empfinde dies als sehr störend

3. Ist es Ihnen möglich, das wiederholte Eingeben von Daten oder Texten zu vereinfachen?

☐ ja ☐ nein ☐ Frage trifft nicht zu

wenn „nein“:
In welcher Situation würden Sie sich wünschen, dass Sie nicht so oft dasselbe eingeben müssten?

_____

_____

_____

_____

☐ Ich empfinde dies als sehr störend

4. Finden Sie, dass der erforderliche Aufwand für Ihr Arbeitsergebnis jeweils angemessen ist?

☐ ja ☐ nein ☐ Frage trifft nicht zu

wenn „nein“:
In welcher Situation haben Sie schon mal gedacht: „Das könnte man auch mit weniger Aufwand bewerkstelligen.“

_____

_____

_____

_____

☐ Ich empfinde dies als sehr störend

5. Haben Sie das Gefühl, dass Sie Arbeiten machen müssen, die besser das Programm erledigen sollte?

☐ ja ☐ nein ☐ Frage trifft nicht zu

wenn „ja“:
Bitte benennen Sie diese Arbeiten.

_____

_____

_____

_____

☐ Ich empfinde dies als sehr störend

6. Müssen Sie Werte und Texte eingeben, die der Computer eigentlich wissen könnte?

☐ ja ☐ nein ☐ Frage trifft nicht zu

wenn „ja“:
Bitte beschreiben Sie die Situationen, in denen Sie sich zum Beispiel denken: „Das müsste der Computer jetzt eigentlich wissen, wieso muss ich das noch einmal hinschreiben?“

☐ Ich empfinde dies als sehr störend

7. Müssen Sie sich mit Umwegen oder Tricks behelfen, um Ihre Arbeitsergebnisse so zu erzielen, wie Sie diese haben möchten?

☐ ja ☐ nein ☐ Frage trifft nicht zu

wenn „ja“:
Beschreiben Sie bitte die Situationen, in denen Sie das Gefühl haben, umständlich „tricksen“ zu müssen, um Ihr Arbeitsergebnis zu erreichen.

☐ Ich empfinde dies als sehr störend

8. Finden Sie in dem Programm Hilfetexte, die Ihnen auch tatsächlich weiterhelfen?

☐ ja ☐ nein ☐ Frage trifft nicht zu

wenn „nein“:
Benennen Sie die Situationen, in denen Sie die Hilfeinformation nicht weitergebracht hat.

_____

_____

_____

_____

☐ Ich empfinde dies als sehr störend

9. Passt das Programm zu Ihren Formularen und bisherigen Formaten?

☐ ja ☐ nein ☐ Frage trifft nicht zu

wenn „nein“:
Benennen Sie die Tätigkeit, bei der das Programm nicht zu Ihren Papierunterlagen oder Formaten passt.

_____

_____

_____

_____

☐ Ich empfinde dies als sehr störend

Selbstbeschreibungsfähigkeit

Eine Computerprogramm ist selbstbeschreibungsfähig, wenn Sie jederzeit informiert sind, was der Computer gerade macht und was er als nächstes von Ihnen als Eingabe oder Reaktion erwartet. Dies bedeutet unter anderem, dass Sie alle Rückmeldungen verstehen können, immer wissen, wo Sie als nächstes etwas eingeben müssen und sich jederzeit klar über die Folgen sind, die eine Eingabe von Ihnen haben wird.

1. Sind die Informationen, die zur Erledigung der Aufgabe notwendig sind, auf dem Bildschirm übersichtlich verfügbar?

☐ ja ☐ nein ☐ Frage trifft nicht zu

wenn „nein“:
Nennen Sie bitte die Informationen, die Sie benötigen, aber nicht „auf einen Blick“ zur Verfügung stehen.

_____

_____

_____

_____

☐ Ich empfinde dies als sehr störend

2. Können Sie bei der Arbeit mit dem Programm erkennen, welche Eingabe als nächstes von Ihnen erwartet wird?

☐ ja ☐ nein ☐ Frage trifft nicht zu

wenn „nein“:
Schildern Sie bitte kurz die Situation, in der Sie unsicher sind, was als nächstes bei der Arbeit mit dem Computer zu tun ist.

_____

_____

_____

_____

☐ Ich empfinde dies als sehr störend

3. Sind die Meldungen des Systems für Sie immer verständlich?

☐ ja ☐ nein ☐ Frage trifft nicht zu

wenn „nein“:
Nennen Sie die Situationen, in denen Ihnen unverständliche Meldungen aufgefallen sind.

_____

_____

_____

_____

☐ Ich empfinde dies als sehr störend

4. Werden Sie vor Aktionen, die nicht rückgängig gemacht werden können, von der Software gewarnt?

☐ ja ☐ nein ☐ Frage trifft nicht zu

wenn „nein“:
Bitte benennen Sie Situationen, in denen Sie keine Warnung erhalten haben.

_____

_____

_____

_____

☐ Ich empfinde dies als sehr störend

5. Hilft Ihnen die Hilfefunktion wirklich weiter, wenn einmal ein Dialogschritt oder Menüpunkt nicht ganz klar ist?

☐ ja ☐ nein ☐ Frage trifft nicht zu

wenn „nein“:
Beschreiben Sie die Situationen, in denen die Hilfe nicht verständlich ist.

_____

_____

_____

_____

☐ Ich empfinde dies als sehr störend

6. Müssen Sie oft Kollegen oder ein Handbuch konsultieren, um weiterarbeiten zu können?

☐ ja ☐ nein ☐ Frage trifft nicht zu

wenn „ja“":
Nennen Sie bitte Situationen, in denen Sie auf die Hilfe von Kollegen oder eines Handbuchs angewiesen waren.

_____

_____

_____

_____

☐ Ich empfinde dies als sehr störend

Steuerbarkeit

Eine Computerprogramm ist steuerbar, wenn Sie als Benutzer die Abfolge der Arbeitsschritte weitgehend selbst bestimmen können. Wenn es die Arbeitssituation erfordert, können Sie die Arbeit am Computer unterbrechen und diese dann ohne Verlust der bis dahin erreichten Arbeitsergebnisse wieder aufnehmen.

7. Können Sie Ihre Arbeitsschritte in der Reihenfolge erledigen, die Ihnen am sinnvollsten erscheint?

☐ ja ☐ nein ☐ Frage trifft nicht zu

wenn „nein“:
Nennen Sie bitte Arbeitsschritte, bei denen Ihnen eine andere Reihenfolge sinnvoller erscheinen würde.

_____

_____

_____

_____

☐ Ich empfinde dies als sehr störend

8. Macht das Programm manchmal etwas, ohne dass Sie es zu dem Zeitpunkt wollen?

☐ ja ☐ nein ☐ Frage trifft nicht zu

wenn „ja“:
Nennen Sie bitte das Verhalten des Programms, das ungewollt auftritt.

_____

_____

_____

_____

☐ Ich empfinde dies als sehr störend

9. Können Sie bei Bedarf eine Aufgabe unterbrechen und später wieder fortsetzen, ohne alles neu eingeben zu müssen?

☐ ja ☐ nein ☐ Frage trifft nicht zu

wenn „nein“:
Schildern Sie bitte, in welcher Situation Sie durch eine Unterbrechung bereits eingegebene Daten wieder verloren haben.

_____

_____

_____

_____

☐ Ich empfinde dies als sehr störend

10. Können Sie einen Arbeitsschritt wieder zurücknehmen, wenn es für Ihre Aufgabenerledigung zweckmäßig ist?

☐ ja ☐ nein ☐ Frage trifft nicht zu

wenn „nein“:
Nennen Sie bitte die Situationen, in denen es aus Ihrer Sicht zweckmäßig wäre, einen Arbeitsschritt wieder ungeschehen machen zu können.

_____

_____

_____

_____

☐ Ich empfinde dies als sehr störend

11. Fühlen Sie sich in Ihrem Arbeitstempo durch das Programm manchmal gebremst, z. B. durch zu lange Wartezeiten?

☐ ja ☐ nein ☐ Frage trifft nicht zu

wenn „ja“:
Beschreiben Sie bitte die Situationen, in denen Sie gerne zügiger arbeiten würden.

_____

_____

_____

_____

☐ Ich empfinde dies als sehr störend

Erwartungskonformität

Ein Computerprogramm ist erwartungskonform, wenn Sie bei der Arbeit mit dem Computer keine „Überraschungsmomente“ erleben. Solche Momente können zum Beispiel sein, dass sich eine Funktion an einer ganz anderen Stelle im Menü befindet, als Sie gedacht hätten, oder dass Aufgaben nicht, wie Sie es gewohnt sind, ausgeführt werden können.

12. Finden Sie Menüpunkte oder Funktionen dort, wo sie Ihrer Meinung nach auch sein sollten?

☐ ja ☐ nein ☐ Frage trifft nicht zu

wenn „nein“:
Nennen Sie bitte die konkrete Stelle im Menü oder in einer anderen Übersicht, in der die Anordnung der Information nicht Ihren Erwartungen entspricht.

_____

_____

_____

_____

☐ Ich empfinde dies als sehr störend

13. Sind Sie sich bei Wartezeiten immer noch sicher, ob das Programm weiterarbeitet?

☐ ja ☐ nein ☐ Frage trifft nicht zu

wenn „nein“:
Nennen Sie bitte die Situationen, in denen Sie sich nicht sicher sind, ob das Programm noch arbeitet, z. B., wenn das Programm sehr lange benötigt, um Daten zu speichern.

_____

_____

_____

_____

☐ Ich empfinde dies als sehr störend

14. Sind Sie manchmal überrascht, wie das Programm auf Ihre Eingabe reagiert?

☐ ja ☐ nein ☐ Frage trifft nicht zu

wenn „ja“:
Beschreiben Sie die Situationen, in denen Sie über die Reaktionen des Systems erstaunt sind.

_____

_____

_____

_____

☐ Ich empfinde dies als sehr störend

Fehlertoleranz

Ein Computerprogramm ist fehlertolerant, wenn Sie Ihr Arbeitsergebnis trotz fehlerhafter Eingaben entweder mit keinem oder mit minimalem Korrekturaufwand erreichen können. Dies bedeutet, dass es durchaus erlaubt sein muss, sich zu vertippen oder einen falschen Arbeitsschritt zu machen, ohne dass das Programm gleich abstürzt oder Sie den Fehler nur mit Mühe wieder gut machen können. Außerdem sollte das Programm Sie darauf aufmerksam machen, wenn es einen Fehler bemerkt, und Ihnen mögliche Korrekturhinweise liefern.

15. Bekommen Sie bei fehlerhaften Eingaben Korrekturhinweise?

☐ ja ☐ nein ☐ Frage trifft nicht zu

wenn „nein“:
Nennen Sie bitte Situationen, in denen Sie sich vielleicht wünschen würden, dass das Programm Ihnen einen Vorschlag für eine richtige Eingabe macht.

_____

_____

_____

_____

❒☐ Ich empfinde dies als sehr störend

16. Können Sie die Folgen einer fehlerhaften Eingabe mit geringem Aufwand beheben?

☐ ja ☐ nein ☐ Frage trifft nicht zu

wenn „nein“:
Schildern Sie bitte kurz die Situationen, in denen Ihnen der Aufwand für die Korrektur einer fehlerhaften Eingabe zu hoch erscheint.

_____

_____

_____

_____

☐ Ich empfinde dies als sehr störend

17. Arbeitet das Programm während der Ausführung Ihrer Aufgabe immer stabil und zuverlässig?

☐ ja ☐ nein ☐ Frage trifft nicht zu

wenn „nein“:
Nennen Sie die Situationen, in denen Sie der Software nicht trauen oder Sie einen "Absturz" befürchten.

_____

_____

_____

_____

☐ Ich empfinde dies als sehr störend

Individualisierbarkeit

Ein Computerprogramm ist individualisierbar, wenn Sie Einstellungen des Programms an Ihre individuellen Bedürfnisse anpassen können.

18. Können Sie am Computer alles so einstellen, dass Ihnen das Lesen und Arbeiten leichter fällt?

☐ ja ☐ nein ☐ Frage trifft nicht zu

wenn „nein“:
Nennen Sie die Stellen, bei denen Ihnen das Arbeiten mit dem Programm schwer fällt.

_____

_____

_____

_____

☐ Ich empfinde dies als sehr störend

Lernförderlichkeit

Ein Computerprogramm ist lernförderlich, wenn es Ihnen unter anderem ermöglicht, selbständig einfach mal „rumzuprobieren“, ohne dass Sie Angst haben müssen, etwas „kaputt“ zu machen. Zusätzlich sollten Sie durch das Programm die für Sie relevanten Informationen erhalten, die Sie Ihrer Meinung nach benötigen, um das Programm besser zu verstehen.

19. Ermöglicht Ihnen das Programm, auch einmal etwas gefahrlos auszuprobieren?

☐ ja ☐ nein ☐ Frage trifft nicht zu

wenn „nein“:
Beschreiben Sie bitte die „Strafen“, die Sie von dem Programm durch „Rumprobieren“ schon bekommen haben.

_____

_____

_____

_____

☐ Ich empfinde dies als sehr störend

Der letzte Teil des Fragebogens ist für Ihre individuellen Anmerkungen reserviert. Hier ist Platz für weitere Kritik an dem Computerprogramm oder für die Probleme, die Sie bei Beantwortung der Fragen nicht losgeworden sind.

8. Anforderungen an die Kompetenz von Usability-Prüfern und Usability-Engineers, die den Leitfaden Usability anwenden

Dieser Abschnitt beschreibt Anforderungen an die Kompetenz von Usability-Prüfern und Usability-Engineers aus Sicht der DAkkS Arbeitsgruppe Usability-Engineering & Software-Ergonomie. Die methodische Grundlage für die Anforderungen in diesem Dokument stellt der Leitfaden Usability der Deutschen Akkreditierungsstelle Technik dar.

Die hier beschriebenen Anforderungen dienen insbesondere der Einschätzung der Qualifikation von Usability-Prüfern in DAkkS-akkreditierten Prüflabors, die praktische Prüfungen der Gebrauchstauglichkeit von interaktiven Systemen durchführen. Darüber hinaus werden Anforderungen beschrieben, die aus Sicht der DAkkS Arbeitsgruppe Usability-Engineering & Software-Ergonomie insbesondere für das inzwischen etablierte Berufsbild des Usability-Engineers relevant sind.

Der **Usability-Prüfer** ist eine Rolle im Software-Engineering. Die Hauptaufgabe des Usability-Prüfers besteht in der Evaluierung der Software-Entwürfe (u. a. Prototypen) oder Softwareprodukte (Produktprüfung) auf der Basis ergonomischer Prüfkriterien. Diese ergonomischen Prüfkriterien werden

- im Rahmen von Konformitätsprüfungen aus den Erfordernissen des Nutzungskontexts unter Berücksichtigung der ISO 9241 Teile 11 und 110 entwickelt, validiert und auf Erfüllung geprüft,
- darüber hinaus auf der Basis der Empfehlungen für die Informationsdarstellung, Benutzerführung, Menüdialoge, Kommandodialoge, direkte Manipulation und Formulardialoge, wie in den Normen ISO 9241, Teile 12 bis 17 beschrieben, hergeleitet.

Der **Usability-Engineer** ist ebenfalls eine Rolle im Software-Engineering. Der Usability-Engineer hat die Kompetenz des Usability-Prüfers, nimmt jedoch darüber hinaus weiter führende Aufgaben wahr. Die Hauptaufgabe des Usability-Engineers besteht im Management der Umsetzung der Nutzungsanforderungen in Merkmale oder Eigenschaften des Produkts bzw. Systems. Während der Spezifikation der Nutzungsanforderungen fällt dem Usability-Engineer die Aufgabe des Prototyping sowie sonstiger Entwurfsbegleitender Aktivitäten zu.

In den folgenden Tabellen werden erforderliche Kompetenzen für Usability-Prüfer und Usability-Engineers gelistet. Folgende Kategorien werden darin unterschieden:

- Analysekompetenzen (A)
- Designkompetenzen (D)
- Prüfungskompetenzen (P)
- Bewertungskompetenzen (P)
- Soziale Kompetenzen (S)
- Technische Kompetenzen (T)

Die Unterscheidung zwischen Prüfungskompetenz und Bewertungskompetenz ergibt sich aus der Trennung zwischen Prüfung und Bewertung im Leitfaden Usability der Deutschen Akkreditierungsstelle Technik. Die „Prüfung“ schließt hierbei alle Aktivitäten ein, die zur Identifikation von Norm-Abweichungen von DIN EN ISO 9241, Teile 12 bis 171 führen. Die „Bewertung“ wiederum schließt alle Aktivitäten ein, die die Auswirkung einer festgestellten Abweichung bewerten.

Analysekompetenz (A)		**Usability-Prüfer**	**Usability-Engineer**
A1	Im Rahmen von non-direktiven strukturierten Interviews und Beobachtungen mit/von prospektiven Nutzern deren tatsächlichen Nutzungskontext in Form von Kontextszenarien gemäß DAkkS-Prüfverfahren Gebrauchstauglichkeit erfassen und darlegen können	✓	✓
A2	Nutzungskontexte in Hinblick auf Erfordernisse hin analysieren können und erkannte Erfordernisse formulieren können, um sowohl Mindestanforderungen als auch Innovationspotentiale herleiten zu können	✓	✓
A3	Nutzungsanforderungen kontextbezogen und lösungsneutral spezifizieren können auf der Basis von Nutzungskontexten und Erfordernissen (formulieren, darlegen, nach Kernaufgaben sortieren)	✓	✓
A4	In beschriebenen Nutzungskontexten Schwachstellen in der Aufgabengestaltung gemäß ISO 9241-2 erkennen und beschreiben können	✓	✓

Designkompetenz (D)		Usability-Prüfer	Usability-Engineer
D1	Die relevanten Prinzipien kennen, verstehen und bei der Erarbeitung von Nutzungsanforderungen, der Erstellung von Interaktionsdesigns und Informationsdesigns anwenden können. Hierzu gehören: Grundsätze der Dialoggestaltung (DIN EN ISO 9241-110) Prinzipien für das Informationsdesign (DIN EN ISO 9241-12) Gestaltgesetze (DIN EN ISO 9241-12)	✓	✓
D2	Die anerkannten Empfehlungen für das User Interface Design in Hinblick auf Informationsdarstellung, Benutzerführung, Menügestaltung, Eingabedialoge gemäß der Normenreihe DIN EN ISO 9241, Teile 12–17 und 110 kennen und anwenden können	✓	✓
D3	Die Nutzungskonventionen und Empfehlungen des / der anzuwendenden Styleguides für eine spezifische Plattform kennen und anwenden können (Apple, Microsoft, SAP, SUN usw.) Anmerkung: Hierzu gehört auch die Kompetenz, einzuschätzen welche Nutzungskonventionen in gängigen Styleguides gegen Empfehlungen der DIN EN ISO 9241, Teile 11–17 und 110 verstoßen	-/-	✓
D4	Auf der Basis von Kernaufgaben Aufgabenmodelle konstruieren und hierfür Nutzungsszenarien entwerfen können	-/-	✓
D5	Die aus Nutzersicht am User Interface erforderlichen Nutzungsobjekte und Werkzeuge für die Erledigung von Kernaufgaben mit Systemunterstützung identifizieren und beschreiben können	-/-	✓
D6	Interaktionsabläufe in Form von Nutzungsszenarien und erforderliche handlungsleitende Information in Form von User Interface Prototypen visualisieren können Anmerkung: Zu den Werkzeugen zum Visualisieren von User Interface Prototypen gehören: Papier und Stift Textverarbeitungssysteme Zeichenprogramme Präsentationsprogramme Webseiten-Editoren Programmiersprachen	-/-	✓

Prüfungskompetenz (P)		Usability-Prüfer	Usability-Engineer
P1	Kontext-spezifische Inspektionen an Software-Erzeugnissen auf der Basis spezifizierter Nutzungsanforderungen durchführen können Ist mit dem Konzept der Inspektion vertraut und in der Anwendung erfahren Setzt die Gütekriterien des Leitfaden Usability der Deutschen Akkreditierungsstelle Technik (DAkkS) bei der Inspektion um	✓	✓
P2	Kontext-unabhängige Inspektionen an Software-Erzeugnissen auf der Basis anerkannter Regeln der User Interface Gestaltung in Hinblick auf Informationsdarstellung, Benutzerführung, Menügestaltung und Eingabedialoge gemäß der Normenreihe DIN EN ISO 9241, Teile 12-171 durchführen können	✓	✓
P3	Teilnehmende Beobachtungen mit Nutzern, planen, durchführen und dokumentieren können: ist mit dem Konzept der teilnehmenden Beobachtung vertraut und in der Anwendung erfahren ist in der Lage, repräsentative Nutzer für eine teilnehmende Beobachtung auszuwählen ist in der Lage, Nutzungsszenarien für die teilnehmende Beobachtung auf der Basis identifizierter Kernaufgaben zu erstellen ist in der Lage, kritische Nutzungssituationen zu identifizieren und in Form von „Critical Incident Scenarios“ zu dokumentieren wendet die Gütekriterien des Leitfaden Usability der Deutschen Akkreditierungsstelle Technik (DAkkS) bei der teilnehmenden Beobachtung richtig an	✓	✓
P4	Widersprüche in dargelegten Nutzungskontextbeschreibungen aufdecken können	✓	✓
P5	Nutzungskontextbeschreibungen auf ausreichende Spezifität hin prüfen können	✓	✓
P6	Dargelegte Nutzungsanforderungen auf ausreichende Spezifität hin prüfen können	✓	✓
P7	User Interface Entwürfe und User Interfaces auf grundsätzliche Benutzbarkeitsprobleme prüfen können (z. B. grobe Verstöße gegen plattformspezifische Nutzungskonventionen / Styleguides)	✓	✓
P8	User Interface Entwürfe und User Interfaces auf ihre Eignung für den zu unterstützenden Arbeitskontext hin prüfen können (semantische Ebene)	✓	✓

Bewertungskompetenz (B)		Usability-Prüfer	Usability-Engineer
B1	Die Auswirkung von erkannten Abweichungen von Prinzipien, Gestaltungsregeln, Nutzungsanforderungen und Prüfkriterien erkennen und bewerten können ist mit dem Konzept der Erhärtungsprüfung gemäß DAkkS-Prüfverfahren Gebrauchstauglichkeit für identifizierte Mängel vertraut kann Mängel in Hinblick auf ihre Bedeutsamkeit klassifizieren (Effektivitätsminderung, Effizienzminderung, Zufriedenstellungsminderung)	✓	✓

Soziale Kompetenz (S)		Usability-Prüfer	Usability-Engineer
S1	Kontextbezogene Interviews mit prospektiven Nutzern durchführen können	-/-	✓
S2	Im Rahmen von teilnehmende Beobachtungen subjektive Einflüsse erkennen und von objektiven Beobachtungsdaten trennen können	✓	✓
S3	Interdisziplinäre Gruppendiskussionen zu User-Interface relevanten Sachverhalten moderieren können	-/-	✓
S4	Begründbare Einwände aus User-Interface-Sicht vertreten können (sowohl in Gruppendiskussionen als auch in Einzelgesprächen)	✓	✓
S5	Beteiligte in einem Anwendungsdesign-Projekt von der Eignung bzw. Nichteignung von Designalternativen überzeugen können	-/-	✓

Technische Kompetenz (T)		Usability-Prüfer	Usability-Engineer
T1	Die Möglichkeiten und Grenzen von gängigen Entwicklungsumgebungen in Bezug auf User Interface Design kennen	-/-	✓
T2	Mutmaßliche technische Nicht-Machbarkeiten einschätzen können	-/-	✓

9. Glossar

Hinweis: In dieser PDF-Datei sind alle Verweise wie etwa „→Glossarbegriff“, Kapitelnummer, Seitenzahl oder Internetadressen interaktiv klickbar.

Anforderung (requirement)
→Erfordernis oder Erwartung, das oder die festgelegt, üblicherweise vorausgesetzt oder verpflichtend ist (vgl. ISO 9000, Abschnitt 3.1.2).

ANMERKUNG: Mit Anforderung ist im Kontext der Entwicklung interaktiver Systeme eine Anforderung an das interaktive System gemeint („Systemanforderung“) – im Unterschied zur Anforderung an die Nutzung des Systems („Nutzungsanforderung“).

Anforderungsspezifikation (requirements specification)
Eine Gegenüberstellung, in der die →Nutzungsanforderungen (→Lastenheft) mit Lösungsmöglichkeiten korrespondieren, die als →Systemanforderungen (→Pflichtenheft) vorgegeben sind.

ANMERKUNG: Eine Anforderungsspezifikation ist unvollständig, wenn sie nur aus dem Lastenheft oder nur aus dem Pflichtenheft besteht.

Anforderungsentwicklung (requirements development)
Ein Prozess, in dem Entwickler immer besser die →Nutzungsanforderungen verstehen und in dem →Anwender und →Benutzer das Nutzungspotential eines →Systemkonzepts immer besser verstehen, sodass sich ein Konsens über die →Anforderungsspezifikation erreichen lässt.

ANMERKUNG: Eine Anforderungsentwicklung ist nicht zu verwechseln mit einer Anforderungsermittlung, bei der davon ausgegangen wird, dass z. B. die fachlichen Anforderungen bereits existieren und nur aufgesammelt werden müssen.

Anwender (user)
Eine Person oder eine Organisation, die →interaktive Systeme für die Unterstützung der →Aufgaben von →Benutzern einsetzt.

ANMERKUNG: Wenn die Unterscheidung zwischen Anwender und Benutzer nicht wichtig ist, kann man den Oberbegriff Nutzer verwenden.

Aufgabe (task)
Oberbegriff für →Kernaufgabe, →Aufgabenmodell, →Aufgabenklasse, →Teilaufgabe, Arbeitsaufgabe, Lernaufgabe, Wahrnehmungsaufgabe, Navigationsaufgabe.

ANMERKUNG: Mit Aufgabe ist ein Zustand (Arbeitsauftrag) gemeint, im Unterschied zu einer Ausführung einer Aufgabe (siehe →Benutzeraktion).

Aufgabenklasse (task category)
Einander ähnliche →Teilaufgaben, die durch Aggregation zu einer Kategorie zusammengefasst und mit einer abstrakten →handlungsleitende Bezeichnung versehen sind.

Aufgabenmodell (task model)
Die Zerlegung einer →Kernaufgabe in sequenzielle Schritte folgerichtiger →Teilaufgaben im Zuge der Erfüllung einer vollständigen Tätigkeit.

Benutzbarkeit (operability)
Die effektive Funktionsfähigkeit der Merkmale einer →Benutzungsschnittstelle bei der Durchführung einer →Benutzeraktion (in Anlehnung an ISO/TS 20282-2 „ease of operation“).

ANMERKUNG 1: Effektiv bedeutet, dass die intendierte Wirkung eines Merkmals korrekt, vollständig und offensichtlich ist.

ANMERKUNG 2: Eine höhere Stufe der Nutzungsqualität ist die →Gebrauchstauglichkeit (Usability) des interaktiven Systems.

Benutzer (user, end user)
Eine Person, die für die Erledigung ihrer →Aufgaben ein →interaktives System einsetzt.

ANMERKUNG 1: Wenn die Unterscheidung zwischen →Anwender und Benutzer nicht wichtig ist, kann man den Oberbegriff Nutzer verwenden.

ANMERKUNG 2: Benutzer können nach unterschiedlichen Kriterien unterschiedlichen Zielgruppen zugeordnet werden.

Benutzeraktion (user action)
Beobachtbare Handlung des →Benutzers zur Erledigung von →Aufgaben am interaktiven System.

ANMERKUNG: Nicht beobachtbar sind kognitive Prozesse wie Lernen, Erinnern, eine Vorstellung entwickeln (mentales Modell), Denken usw.

Benutzerbefragung (user inquiry)
Eine Methode zur Erhebung von subjektiven Bewertungen (z. B. →Zufriedenstellung) der →Benutzers über Ihre Erfahrungen mit der Produktnutzung.

Benutzerführung (user guidance)
Eine Erläuterung für den →Benutzer, die zusätzlich zu der selbsterklärenden Information gegeben wird, und zwar auf Anforderung, als →Prompt oder als →Wizard.

ANMERKUNG: Benutzerführende Erläuterungen dürfen nicht als Ersatz für den Mangel an selbsterklärender Information angeboten werden. Solche Erläuterungen sind deshalb nur im Ausnahmefall zu verwenden.

Benutzungsschnittstelle (user system interface)
Die Gesamtheit der Eingabe-Merkmale, der Ausgabe-Merkmale, der Interaktions-Merkmale und der Werkzeug-Merkmale, mittels derer der →Benutzers auf das System einwirkt (z. B. Eingabefeld, Auswahloption, Kommandozeile, Unterbrechungskommando, UNDO) sowie der Merkmale, in denen sich das Verhalten des Systems gegenüber dem Benutzer äußert (z. B. Meldungen, Statusanzeigen, →handlungsleitende Information, →Prompt. (Vgl. DIN EN ISO 9241-110.)

Critical Incident Scenario
Die Kurzform eines →Nutzungsszenarios, in das nur die fraglichen →Interaktionsschritte eingetragen sind, die bei der →Teilnehmenden Beobachtung als →Nutzungsprobeme festgestellt wurden.

ANMERKUNG: Das Critical Incident Scenario dient der Protokollierung von Nutzungsproblemen.

Design-Use Cycle
Ein →Projektmodell des →Usability-Engineering. Die Phasen, die ein →interaktives System durchläuft, von der Produktidee über die Entwicklung der →Nutzungsanforderungen, über das →Explorative Prototyping, die →Validierung der →Systemanforderungen, den Entwurf, die Implementierung, die →Qualitätssicherung, die Installierung des Produkts beim Anwender, bis hin zur →Pflege des Produkts im →Nutzungskontext, in dem aufgrund der Nutzungserfahrungen das nächste Release vorbereitet wird. Eine iterative Folge der Phasen ist üblich. Entwicklungsaktivitäten und Maßnahmen der Qualitätssicherung wechseln sich ab.

ANMERKUNG: Ein interaktives System kann erst im Kontext der Nutzung fertig gestellt werden, d. h. gebrauchstauglich gemacht werden.

Designprinzip (design principle)
Oberbegriff für →Dialogprinzip und →Prinzip des Informationsdesigns.

Dialog (dialogue)
Die →Interaktion zwischen →Benutzer und →interaktivem System zur Erledigung einer →Aufgabe als einer Sequenz von →Navigationsschritten, →Dialogschritten oder Schritten der →Dialogsteuerung.

Dialogfunktion (dialogue function)
→Werkzeuge zur Steuerung des →Dialogs mit einem →interaktiven System durch einen Benutzer, z. B. Abbrechen (Cancel), Unterbrechen (Pause), Fortsetzen (Resume), Rücknehmen (Undo), Wiederherstellen (Redo), Direktwahl (Goto), Beenden (Exit), Aussteigen (Escape).

Dialogprinzip (dialogue principle)
Eines von sieben Prinzipien der Gestaltung oder Bewertung des →Dialogs mit einem →interaktiven System (siehe DIN EN ISO 9241-110). Folgende Dialogprinzipien sind definiert: Aufgabenangemessenheit, Selbstbeschreibungsfähigkeit, Erwartungskonformität, Steuerbarkeit, Fehlertoleranz, Lernförderlichkeit, Individualisierbarkeit.

Dialogschritt (dialogue step)
Ein Interaktionsschritt,

- der mit der Wahrnehmung der an einer →Benutzungsschnittstelle dargestellten Information durch einen →Benutzer beginnt,
- der mit der durch eine →Benutzeraktion bewirkten Datenverarbeitung des →interaktiven Systems ausgeführt wird und
- der mit der Anzeige des Ergebnisses der Verarbeitung endet.

Dialogsteuerung (dialogue control)
Ein >Dialogschritt zur Beeinflussung des Ablaufs eines →Dialogs und seiner Wirkungen auf die Datenverarbeitung mittels →Dialogfunktionen.

Dialogtechnik (dialogue technique)
Auf der Oberfläche der →Benutzungsschnittstelle angebotene Merkmale zur Aktivierung von →Navigationsschritten und →Dialogschritten sowie von →Dialogfunktionen.

ANMERKUNG: Dialogtechniken sind „Benutzerführung“ mittels Prompt (DIN EN ISO 9241-13) oder mittels Wizard, Menü-Dialog (DIN EN ISO 9241-14), Kommando-Dialog (DIN EN ISO 9241-15), Direkte Manipulation (DIN EN ISO 9241-16) und Formular-Dialog (DIN EN ISO 9241-17).

Direkte Manipulation (direct manipulation)
Eine →Dialogtechnik, die dem →Benutzer den Eindruck vermittelt, mit Hilfe des Zeigers eines Eingabemittels ein auf der Oberfläche der →Benutzungsschnittstelle angezeigtes →Informationsobjekt oder →Nutzungsobjekt zu beeinflussen (vgl. DIN EN ISO 9241-16).

Dokumentenanalyse (document inspection)
Eine Methode zur Feststellung,

- ob ein gefordertes Dokument einschließlich seiner geforderten Bestandteile vorhanden ist,
- ob und inwieweit Merkmalsausprägungen dargestellt sind und
- wie die dokumentierten Ergebnisse erstellt wurden (siehe auch ISO IEC 25051 „off the shelf products“).

Effektivität (effectiveness)
Die Genauigkeit und Vollständigkeit, mit der →Benutzer ein bestimmtes Ergebnis erreichen (vgl. DIN EN ISO 9241-11).

Effizienz (efficiency)
Der im Verhältnis zur →Effektivität (Genauigkeit und Vollständigkeit) eingesetzte Aufwand, mit dem ein →Benutzer ein bestimmtes Ergebnis erreicht (vgl. DIN EN ISO 9241-11).

ANMERKUNG: Anstelle von Effizienz kann man auch den Begriff der Nutzungseffizienz verwenden. Bei einer zufriedenstellenden Nutzungseffizienz ist das Verhältnis von Effektivität zum Aufwand nicht linear. In der Regel ist es erstrebenswert, die Nutzungseffizienz zu optimieren. In zeitkritischen oder sicherheitskritischen Nutzungskontexten kann es notwendig sein, die Nutzungseffizienz zu maximieren.

Einarbeitungsproblem (initial usage problem)
Eine bei der anfänglichen oder sporadischen Nutzung eines →interaktiven Systems festgestellte Barriere, die eine effiziente Erledigung der Arbeitsaufgabe unnötig erschwert, aber bei regelmäßiger Nutzung beeinträchtigungsfrei umgangen werden kann.

ANMERKUNG: Wird ein interaktives System sporadisch benutzt, dann sind Einarbeitungsprobleme in der Regel als signifikante Nutzungsprobleme zu bewerten, weil der für die regelmäßige Benutzung typische Prozess ausbleibt, eine Barriere umgehen zu lernen.

Eingabemittel (input device)
Als Eingabemittel werden alle peripheren Geräte eines Dialogsystems bezeichnet, die es dem Benutzer ermöglichen, in das System Daten einzugeben, beispielsweise mittels Tastatur, Tablett, Stift, Maus, Mikrophon.

Erfordernis (implied need)
Eine notwendige Voraussetzung, die es ermöglicht, den in einem Sachverhalt des →Nutzungskontexts enthaltenen Zweck →effizient zu erfüllen.

Erhärtungsprüfung (evidence test)
Verifizierung der Vermutung, dass ein identifiziertes →Nutzungsproblem durch eine →Normabweichung verursacht ist (Nonkonformität) und die Wirkungen des festgestellten →Mangels nicht zumutbar sind.

Evaluation (evaluation)
Das Ergebnis einer →Evaluierung.

Evaluierung (evaluation)
Die Bewertung eines Prüfergebnisses für ein →interaktives System oder eines seiner Merkmale hinsichtlich seiner Wirkungen auf die Benutzertätigkeit (Effizienz), die Benutzereinstellung (Zufriedenstellung) oder das Ergebnis der Nutzung (Effektivität). Die Bewertung kann summativ oder formativ durchgeführt werden. Mit „summativ“ ist eine abschließende Bewertung gemeint, während „formativ“ eine den Entwicklungsprozess begleitende Bewertung darstellt, die zur Qualitätsverbesserung des Produkts beitragen soll. – Auch ein Prozess kann evaluiert werden, etwa der Usability-Engineering-Prozess eines Herstellers.

Exploratives Prototyping (explorative prototyping, usability prototyping)
Ein iterativer Prozess der Herstellung von Teilen einer →Benutzungsschnittstelle anhand des →Konzeptionellen Entwurfs, um →Navigationsschritte und →Dialogschritte in ihrem Ablauf zu simulieren, durch →Benutzer →evaluieren zu lassen und abschließend in →Nutzungsszenarios zu dokumentieren (Feinspezifikation des →Interaktionsentwurfs).

ANMERKUNG 1: Beim Explorativen Prototyping entstehen Navigationsprototypen, Interaktionsprototypen und Oberflächenprototypen.

ANMERKUNG 2: Beim Explorativen Prototyping werden sowohl erste konstruktive Umsetzungen von Nutzungsanforderungen bewertet als auch die Nutzungsanforderungen selbst verfeinert.

Gebrauchstauglichkeit (Usability)
Das Ausmaß, in dem ein →interaktives System durch bestimmte →Benutzer in einem bestimmten →Nutzungskontext genutzt werden kann, um bestimmte Ziele →effektiv, →effizient und →zufriedenstellend zu erreichen (vgl. DIN EN ISO 9241-11).

ANMERKUNG: Eine niedrigere Stufe der Nutzungsqualität ist die →Benutzbarkeit (Operability) der Merkmale einer Benutzungsschnittstelle.

Handlungsleitende Information (action guiding information)
Bezeichner von →Informationsobjekten, →Nutzungsobjekten, →Aufgabenklassen, →Navigationswegweisern und →Werkzeugen, die den →Benutzer anleiten, einen →Navigationsschritt oder einen →Dialogschritt zu tun.

ANMERKUNG: Benutzerführung ist kein Ersatz für Handlungsanleitung, sondern eine Ergänzung für den Fall, dass ein Dialog durch das interaktive System gesteuert oder ein fehlerhafter Dialog verhindert werden soll.

Hybrider Dialog (hybrid Dialog)
Eine Kombination verschiedener →Dialogtechniken.

ANMERKUNG: Der am meisten vorkommende hybride Dialog besteht aus der Kombination von Menü-Dialog, formulargesteuertem Dialog und →Direkter Manipulation.

Immunisierung (immunisation)
Ein gravierender methodischer Fehler einer →Normkonformitätsprüfung, indem das →Prüfkriterium nicht als geforderte →Benutzeraktion, sondern als →Merkmal der Software definiert wurde, und zwar mit Blick auf das bereits gegebene →interaktive System oder eine vorgegebene sogenannte Standardaufgabe, wobei die Standardaufgabe mit Blick auf die existierenden Nutzungsmöglichkeiten des gegebenen interaktiven Systems definiert wurde.

Informationsarchitektur (information architecture)
Ein Teil des →Interaktionsentwurfs, in dem →Navigationspfade beschrieben sind, auf denen →Benutzer mittels →Navigationswegweisern das Anwendungsprogramm oder das →Nutzungsobjekt erreichen, das für den aufgabenangemessenen →Dialogschritt benötigt wird.

ANMERKUNG: Mit Navigationswegweisern sind i. d. R. selbsterklärende, handlungsleitende Aufgabenbezeichnungen gemeint.

BEISPIEL: Ein Onlineshop bietet Benutzern Wege an, auf denen man zu angebotenen Produkten finden kann, um letztlich ein Produkt zu kaufen (Anwendungsprogramm).

Informationsobjekt (information object)
Eine nicht-interaktive Anzeige, die in Form von Text, Bild, Grafik oder Video auf der Oberfläche der →Benutzungsschnittstelle dargestellt ist (vgl. ISO 9241-151).

Inspektion (inspection)
Eine Methode zur Feststellung geforderter →Benutzeraktionen oder →Merkmalseigenschaften der →Benutzungsschnittstelle.

ANMERKUNG 1: Mittels Inspektion kann festgestellt werden, ob und inwieweit eine geforderte Benutzeraktion am interaktiven System ausführbar ist. Es ist nur eine Prüfung der Effektivität möglich. Für die Prüfung der Effizienz ist die Inspektion methodisch ungeeignet, weil während der Inspektion kein Benutzer der Zielgruppe anwesend ist.

ANMERKUNG 2: Mittels Inspektion kann die Effektivität eines Merkmals der Benutzungsschnittstelle auf Benutzbarkeit (Operability) geprüft werden.

ANMERKUNG 3: Die Inspektion ist für Normkonformitätsprüfungen sowie Non-Konformitätsprüfungen methodisch ungeeignet (siehe Anmerkung 1).

Interaktives System (interactive system)
Ein durch Software- und Hardwaremerkmale einer →Benutzungsschnittstelle →benutzbares Produkt zur Erledigung der →Aufgabe eines →Benutzers im →Dialog.

Interaktion (interaction)
Interaktion sind →Navigationsschritte, →Dialogschritte oder Schritte zur →Dialogsteuerung bei der Nutzung eines →interaktiven Systems.

Interaktionsentwurf (interaction design)
→Konzeptioneller Entwurf der →Navigationsschritte und →Dialogschritte zur Erledigung von →Kernaufgaben.

Interaktionsprototyp (interaction prototype)
Eine konstruktive Umsetzung des →konzeptionellen Entwurfs zur Erprobung der Ausführung einer →Kernaufgabe und zur Erprobung der Wirksamkeit der →Interaktionsschritte.

Interaktionsschritt (interaction step)
Ein →Navigationsschritt oder ein →Dialogschritt oder ein Schritt zur →Dialogsteuerung.

Kernaufgabe (core task, key task)
Eine in Teilaufgaben zerlegte →Aufgabe einer Person aus einer Benutzerzielgruppe zur Erreichung eines vollständigen Arbeitsergebnisses.

ANMERKUNG: Kernaufgaben eines Arbeitsgebietes sind weitgehend überlappungsfrei bezüglich ihrer Teilaufgaben. Ein vollständiges Arbeitsergebnis enthält planende, ausführende und kontrollierende Teilaufgaben.

Kontextszenario (context scenario)
Episodische Beschreibung der →Aufgaben einer Person (z. B. des künftigen →Benutzers), einschließlich der Zusammenhänge zwischen den Aufgaben, deren Ausführung im Arbeitsalltag sowie der Wirkungen der Ausführung und der Visionen zur Überwindung von Schwachstellen.

Konzeptioneller Entwurf (conceptual design)
Ein Entwurf, der sich aus folgenden Teilen zusammensetzt: (a) die für alle →Kernaufgaben konstruierten →Aufgabenmodelle, (b) die hierauf beruhenden →Interaktionsentwürfe in Form von →Nutzungsszenarios, (c) die →Aufgabenklassen, die aus den →Aufgabenmodellen extrahiert wurden und (d) die hierauf beruhende →Informationsarchitektur.

ANMERKUNG: Üblicherweise wird in der Systementwicklung der Begriff Entwurf (Design) nur für technische Gestaltungsvorschläge verwendet. Im Usability-Engineering wird zusätzlich der Begriff Entwurf (Design) für die Gestaltung des Nutzungskontexts verwendet, da es bei der Gestaltung von Anwendungssystemen nicht nur auf die Software ankommt, sondern auch auf die Anwendung der Software.

Lastenheft
Vom Auftraggeber festgelegte Gesamtheit der Forderungen an die Lieferungen und Leistungen eines Auftragnehmers innerhalb eines Auftrages (vgl. DIN 69 905).

Mangel (defect)
Merkmal einer →Benutzeraktion, das sich infolge eines →Tests mit anschließender →Evaluierung als bedeutsame Abweichung von einer →Nutzungsanforderung herausgestellt hat (vgl. DIN EN ISO 9000:2005 Abschnitt 3.6.3).

ANMERKUNG: Die Feststellung eines Mangels ist Ergebnis einer Erhärtungsprüfung.

Marktanalyse (market analysis)
Eine Form der Marktforschung zur Feststellung des potentiellen Bedarfs für die Nutzung eines →interaktiven Systems in einem →Nutzungskontext.

Merkmal (attribute, feature)
Die Eigenschaft eines →interaktiven Systems, die kennzeichnend für eine →Benutzungsschnittstelle ist.

ANMERKUNG: Der Name eines Kommandos ist ein Merkmal der Benutzungsschnittstelle für die Funktion des Systems.

Moderator (moderator)
Eine vom Top-Management temporär eingesetzte Rolle in multidisziplinär zusammengesetzten Projektteams. Im →Usability-Engineering hat der Moderator die Qualifikation eines →Requirements-Engineers oder →Usability-Engineers, die ihn dazu befähigt, den Entwurf eines →interaktiven Systems sowohl aus der Sicht des Anwenders (→Nutzungskonzept) als auch aus der Sicht des Herstellers (→Systemkonzept) zu bewerten. Neben dieser fachlichen Qualifikation wird der Moderator wegen seiner sozialen Fertigkeiten respektiert, die eingesetzt werden, um in Projektteams auf Konsensfindung hin zu wirken.

Navigationspfad (navigation trail)
Ein durch →Navigationsschritte zurückgelegter Weg in der →Interaktion.

Navigationsprototyp (navigation prototype)
Eine konstruktive Umsetzung des Entwurfs einer →Informationsarchitektur zur Veranschaulichung und Erprobung der →Navigationspfade.

Navigationsschritt (navigation step)
Ein Interaktionsschritt,

- der mit der Wahrnehmung eines an einer →Benutzungsschnittstelle dargestellten →Navigationswegweisers durch einen →Benutzer beginnt,
- der nach Auswahl eines →Navigationswegweisers durch eine →Benutzeraktion ausgeführt wird und
- der mit der Anzeige des Ergebnisses der Auswahl endet.

Navigationswegweiser (navigation marker)
Ein →Merkmal, das es dem →Benutzer ermöglicht, gemäß einer aufgabenangemessenen Ablauflogik den →Navigationspfad zu gehen.

ANMERKUNG: Die Aktivierung eines Navigationswegweisers bewirkt nur eine Änderung der Darstellung auf dem Bildschirm, löst aber keine Datenverarbeitung durch das Anwendungsprogramm aus.

Nonkonformitätsprüfung (test on non-conformity)
Feststellung der Nichterfüllung einer →Nutzungsanforderung oder eines →Prüfkriteriums.

Normabweichung (non-conformity with a standard)
Unterschied zwischen einer am →interaktiven System ausführbaren →Benutzeraktion und einem →Prüfkriterium.

ANMERKUNG: Eine Normabweichung wird so lange als vermutete Normabweichung angesehen, bis die Erhärtungsprüfung zu der Feststellung führt, dass die Normabweichung nicht zumutbare Wirkungen hat.

Normkonformitätsprüfung (compliance test)
Vergleich eines →Prüfkriteriums mit einer am →interaktiven System ausführbaren →Benutzeraktion.

Nutzungsanforderung (usage requirement)
Eine →erforderliche →Benutzeraktion an einem →interaktiven System, in einer die Tätigkeit beschreibenden Weise – nicht in technisch realisierter Weise. Beispiel Beleuchtung: Der Benutzer muss lesen können. Nicht: Die Beleuchtungsstärke muss einstellbar sein.

ANMERKUNG 1: Nutzungsanforderungen beruhen auf Erfordernissen des Nutzungskontexts.

ANMERKUNG 2: Wenn gesicherte ergonomische Erkenntnisse für die Merkmale eines Produkts (z. B. Farbkodierung, Hintergrund einer Anzeige, Zeichengröße, Kontrast) gegeben sind, können die Eigenschaften dieser Merkmale selbst als Anforderung dienen. In der Regel werden Nutzungsanforderungen jedoch nicht als Anforderungen an Merkmale, sondern als Anforderungen an Tätigkeiten formuliert.

Nutzungskontext (context of use)
Die →Benutzer, →Aufgaben, Arbeitsmittel (Hardware, Software und Materialien) sowie die physische und soziale Umgebung, in der das →interaktive System eingesetzt wird (vgl. DIN EN ISO 9241-11).

Nutzungskonvention (convention of use)
Regel für Ausführung einer →Benutzeraktion bei der Benutzung eines →Eingabemittels sowie für die →Direkte Manipulation von →Merkmalen der Oberfläche einer →Benutzungsschnittstelle.

Nutzungsobjekt (work object)
Die von einem →Benutzer mit Unterstützung eines →Werkzeugs interaktiv bearbeitbaren Daten oder Informationen.

Nutzungsqualität (usability)
Oberbegriff für →Benutzbarkeit und →Gebrauchstauglichkeit, den man verwenden kann, wenn die Unterscheidung der genannten Qualitätsstufen nicht relevant ist.

Nutzungskonzept (concept of system usage)
Eine Beschreibung der Einsatzzwecke eines →interaktiven Systems aus Sicht der →Erfordernisse von Arbeitsorganisation und →Aufgaben sowie der hierbei zu berücksichtigenden Voraussetzungen für die Nutzung des Systems.

ANMERKUNG: Ein Nutzungskonzept ist eine Managementinformation. Es informiert Entscheidungsträger darüber, welchem Zweck das Systemkonzept dienen soll und welche Voraussetzungen geschaffen sein müssen, damit diese Zwecke erfüllt werden.

Nutzungsproblem (critical incident)
Eine bei der Nutzung des →interaktiven Systems festgestellte Barriere, die eine effiziente Erledigung der →Aufgabe unnötig erschwert und nicht auf einem →Einarbeitungsproblem beruht.

Nutzungsszenario (use scenario)
Eine Beschreibung von →Navigationsschritten und →Dialogschritten gemäß vorgegebenem →Aufgabenmodell und vorgegebener →Nutzungsanforderung.

Nutzungstest (usage test)
Beobachtung der Nutzung eines →interaktiven Systems durch →Benutzer der Zielgruppe zur gezielten Untersuchung von →Nutzungsproblemen, für deren Existenz es bereits Hinweise gibt, z. B. aufgrund einer →Inspektion oder einer →Teilnehmenden Beobachtung.

Oberflächenprototyp (surface of the user-interface prototype)
Eine konstruktive Umsetzung des →konzeptionellen Entwurfs zur Veranschaulichung der →Merkmale eines →interaktiven Systems auf der Oberfläche des Systems und zur Prüfung, ob die →handlungsleitende Information dieser Merkmale wirksam ist.

Panel (panel)
Ein Menüfeld, das dem →Benutzer auf dem Bildschirm zur Auswahl von Menüoptionen präsentiert wird.

Pflege (usability maintenance)
Die Verbesserung eines →interaktiven Systems nach Installation am Benutzer-Arbeitsplatz, um ergonomische →Mängel (Abweichungen von DIN EN ISO 9241) zu beseitigen oder die interaktiven Nutzungsmöglichkeiten weiterzuentwickeln.

ANMERKUNG: Die Pflege kann sehr aufwendig sein, wenn versäumt wurde, die →Nutzungsanforderungen im Rahmen der →Anforderungsentwicklung und des →Explorativen Prototyping zu spezifizieren. Für die Pflege eines →interaktiven Systems reicht ein üblicher Wartungsvertrag nicht aus, da Wartung nur die Beseitigung von Software-Fehlern (bugs, failures), nicht aber von →Mängeln (defects) umfasst.

Pflichtenheft (requirements specification)
Die vom Auftragnehmer erarbeiteten Realisierungsvorgaben aufgrund der Umsetzung des vom Auftraggeber vorgegebenen →Lastenhefts DIN 69 905).

Prinzip des Informationsdesigns (information design principle)
Allgemeine Regel zur Gestaltung der Information, die auf der Oberfläche der →Benutzungsschnittstelle dargestellt ist (vgl. ISO 9241-12).

ANMERKUNG: Prinzipien des Informationsdesigns sind: Erkennbarkeit, Lesbarkeit, Konsistenz, Prägnanz, Unterscheidbarkeit und Verständlichkeit.

Prompt (prompt)
Eine vom →interaktiven System initiierte →Benutzerführung mit der Aufforderung an den →Benutzer, weitere Daten oder Befehle einzugeben, oder ein warnender Hinweis, bevor weitere Daten oder Befehle eingegeben werden.

Produktprüfung (product test)
Vergleich der ausgeführten →Benutzeraktionen an einem →interaktiven System oder einem Prototyp mit den spezifizierten →Nutzungsanforderungen auf der Grundlage eines →Testfalls, um die Erfüllung der Forderungen festzustellen.

ANMERKUNG 1: Methoden für die ergonomische Produktprüfung sind Teilnehmende Beobachtung, Nutzungstest und Labortest.

ANMERKUNG 2: Die Evaluierung von Testergebnissen ist der Produktprüfung nachgeordnet (siehe Erhärtungsprüfung).

ANMERKUNG 3: Eine Produktprüfung kann als Normkonformitätstest oder als Non-Konformitätstest auf der Grundlage des DAkkS-Prüfverfahrens DIN EN ISO 9241 Teile 11 und 110 durchgeführt werden.

Projekt (project)
Ein Vorhaben in einer Anwender- oder Herstellerorganisation zum Zwecke der Vorbereitung, der →Anforderungsspezifikation, des Entwurfs, der Entwicklung, der →Qualitätssicherung, Dokumentation und →Pflege eines →interaktiven Systems.

ANMERKUNG 1: Das Vorhaben einer Anwenderorganisation zum Zwecke der Vorbereitung und Beauftragung eines Entwicklungsprojekts wird Auftraggeberprojekt genannt (siehe V-Modell XT).

ANMERKUNG 2: Das Vorhaben einer Herstellerorganisation zum Zwecke der Umsetzung einer Anforderungsspezifikation in ein interaktives System wird Auftragnehmerprojekt genannt (siehe V-Modell XT).

Projektmodell (project model)
BEISPIEL: Siehe Design-Use Cycle.

ANMERKUNG: Zur Abgrenzung siehe zweite Anmerkung in Prozessmodell.

Prototyp (prototype)
Oberbegriff für die konstruktive Umsetzung verschiedener Aspekte des →konzeptionellen Entwurfs, insbesondere zur Veranschaulichung und Erprobung der →Navigationspfade (→Navigationsprototyp), der Ausführung einer →Kernaufgabe (→Interaktionsprototyp) und der Wirksamkeit →handlungsleitender Information (→Oberflächenprototyp).

Prozessmodell (process model)
Eine Beschreibung von Aktivitäten sowie deren Vor- und Nachbedingungen in ihrem folgerichtigen, nicht aber zeitlichen Ablauf.

ANMERKUNG 1: Im Unterschied zu einem Vorgehensmodell ist ein Prozessmodell nicht präskriptiv, sondern deskriptiv.

ANMERKUNG 2: Im Unterschied zu einem Projektmodell ist ein Prozessmodell projekt-unspezifisch. Insbesondere werden die Auftraggeber-Auftragnehmer-Beziehungen in einem Prozessmodell nicht dargestellt. Unter anderem deswegen ist im V-Modell XT ein sogenanntes Tayloring vorgesehen.

Prozessprüfung (process test)
Vergleich der Ergebnisse und Eigenschaften der in einem →Projekt ausgeführten Prozessschritte eines Usability-Engineering-Prozesses mit spezifizierten →Prüfkriterien der Prozess-Reifestufen auf der Grundlage des DAkkS-Prüfverfahrens für Usability-Engineering-Prozesse nach DIN EN ISO 13407.

Prüfkriterium (test criterion)
Eine geforderte →Benutzeraktion, die unter Anwendung von ISO 9241-110 und einer →Nutzungsanforderung spezifiziert wurde.

Qualitätssicherung (quality assurance)
Alle geplanten, systematischen Maßnahmen, die erforderlich sind, um an einem →interaktiven System die Erfüllung der →Nutzungsanforderungen objektiv nachzuweisen und der Entstehung von →Mängeln vorzubeugen.

Requirements-Engineer (Requirements Engineer)
Eine Rolle im →Usability-Engineering. Die Hauptaufgabe des Requirements-Engineers besteht in der Analyse des →Nutzungskontexts eines existierenden oder geplanten →interaktiven Systems und die hierauf beruhende →Anforderungsspezifikation.

Gemäß ISO 9241-11 muss der Requirements-Engineer bei der Kontextanalyse die Merkmale der Benutzer, der Arbeitsaufgabe, der Arbeitsmittel und der Umgebung erfassen und daraus Anforderungen entwickeln, und zwar unter Berücksichtigung der in der DIN EN ISO 9241-2 und DIN EN ISO 9241-110 definierten Gestaltungsgrundsätze.

Vorausgesetzte Qualifikationen:

- Kenntnisse der DIN EN ISO 9241, Teile 2, 11 und 110, ergänzt durch Wissen über arbeitswissenschaftliche Prinzipien der Gestaltung vollständiger Tätigkeiten.
- Erfahrung in der Durchführung und Dokumentation von strukturierten, non-direktiven Interviews, von Benutzerbefragungen und teilnehmenden Beobachtungen.

Systemanforderung (requirement)
Beschaffenheit oder Fähigkeit, die von einem →interaktiven System gefordert wird, weil sie von einem →Benutzer oder →Anwender zur Erledigung einer →Aufgabe benötigt wird.

ANMERKUNG: Eine Systemanforderung ist →valide, wenn die Spezifikation eine taugliche Umsetzung einer Nutzungsanforderung beschreibt.

Systemkonzept (system design concept)
Eine dem →Nutzungskonzept gegenüber stehende Beschreibung eines Systementwurfs, in dem die von →Benutzern zu erledigenden →Aufgaben in einen technischen Entwurf umgesetzt sind.

ANMERKUNG 1: Im →Usability-Engineering geht das →Explorative Prototyping mit der Beschreibung des Systemkonzepts einher.

ANMERKUNG 2: Ein Systemkonzept ist eine Managementinformation. Es informiert Entscheidungsträger über die Umsetzung eines Nutzungskonzepts in Form eines Lösungsvorschlags.

Styleguide
Ein Styleguide enthält im Wesentlichen konkrete Aussagen über das Aussehen von →Merkmalen der →Benutzungsschnittstelle.

ANMERKUNG: Styleguides werden häufig als Herstellernorm zur Gestaltung von Oberflächen-Merkmalen der →Benutzungsschnittstelle zum Zwecke der konsistenten Gestaltung dieser Merkmale über alle Anwendungsprogramme hinweg entwickelt. Unter Umständen müssen in Styleguides projektspezifische Ergänzungen und Anpassungen vorgenommen werden.

Teilaufgabe (task step)
Schritt einer →vollständigen Tätigkeit in einem →Aufgabenmodell.

Teilnehmende Beobachtung (participatory observation)
Eine Methode zur explorativen Analyse von →Benutzeraktionen, die ein →Benutzer an einem →interaktiven System ausführt.

Test (test)
Vergleich zwischen einer →Nutzungsanforderung und dem Merkmal einer →Benutzeraktion auf der Grundlage eines →Testfalls.

Testfall (test case)
Ein Nutzungsszenario, das durch Testdaten ergänzt ist und in dem die Voreinstellungen (Defaults) spezifiziert sind, die am Testobjekt (→interaktives System, →Prototyp) gesetzt sein müssen.

ANMERKUNG: Ein Test ohne Testfall ist nicht reproduzierbar.

Usability (Gebrauchstauglichkeit)
Das Ausmaß, in dem ein →interaktives System durch bestimmte →Benutzer in einem bestimmten →Nutzungskontext genutzt werden kann, um bestimmte Ziele →effektiv, →effizient und →zufriedenstellend zu erreichen (vgl. DIN EN ISO 9241-11).

ANMERKUNG: Eine niedrigere Stufe der Nutzungsqualität ist die →Benutzbarkeit (Operability) der Merkmale des interaktiven Systems.

Usability-Consultant (usability consultant)
Eine hauptsächlich in Auftraggeberprojekten benötigte Usability-Fachkraft, die aus Sicht des Nutzungskontexts an der analytischen Vorbereitung und Durchführung von Entwicklungs- und Beschaffungsprojekten mitwirkt, deren Ergebnisse evaluiert und in Auftragnehmerprojekten vertragliche Mitwirkungspflichten des Auftraggebers wahrnimmt, damit die Entstehung oder Beschaffung gebrauchstauglicher interaktiver Systeme gesichert ist.

ANMERKUNG: Vorausgesetzte Qualifikationen:

- Kann →Nutzungskontexte analysieren und beschreiben sowie
- Anforderungen an Nutzungskontexte spezifizieren
- Kann Lösungsvorschläge für die Nutzung →interaktiver Systeme aus Sicht des jeweiligen →Nutzungskontexts bewerten
- Kann →Nutzungsprobleme im →Nutzungskontext erkennen und bewerten, etwa hinsichtlich der Nichterfüllung von →Nutzungsanforderungen oder der Non-Konformität mit Usability-Normen
- Beherrscht folgende Testmethoden: →Nutzungstest, →Teilnehmende Beobachtung, →Inspektion, Befragungs- und Beobachtungsmethoden, →Exploratives Prototyping, quantitative und qualitative Testmethoden.

Usability-Prüfer (usability tester)
Eine Rolle im →Usability-Engineering. Die Hauptaufgabe des Usability-Prüfers besteht in der Prüfung und Evaluierung der Software-Entwürfe (Prototypen) oder Softwareprodukte (→Produktprüfung) hinsichtlich der Erfüllung von →Nutzungsanforderungen oder →Prüfkriterien.

ANMERKUNG: Vorausgesetzte Qualifikationen siehe 8. Kapitel. Anbei die Kurzform:

- Kenntnisse der DIN EN ISO 9241 Teile 2, 11 und 110, ergänzt durch Wissen über arbeitswissenschaftliche Prinzipien zur Gestaltung vollständiger Tätigkeiten.
- Erfahrungen in der →Anforderungsspezifikation.
- Erfahrungen in der Konstruktion von →Testfällen.
- Erfahrungen in der Anwendung von Testmethoden.
- Erfahrungen in der Durchführung von →Erhärtungsprüfungen.

Usability-Engineer (Usability Engineer)
Eine Rolle im →Usability-Engineering. Die Hauptaufgabe des Usability-Engineers besteht im Management der Umsetzung der →Nutzungsanforderungen in ein →interaktives System. Er arbeitet hierbei mit dem →Requirements-Engineer, dem →User Interface Designer sowie dem →Usability-Prüfer zusammen. Der Usability-Engineer hat die Gesamtverantwortung für die Usability-Aktivitäten und koordiniert diese u. a. mit dem Marketing, der Hotline, der Benutzerschulung, dem Entwerfen und Testen von Produkten sowie den Rückmeldungen aus Einführungsprojekten. Der Usability-Engineer wird als →Moderator in Workshops eingesetzt.

ANMERKUNG: Vorausgesetzte Qualifikationen siehe 8. Kapitel.

Usability-Engineering (usability engineering)
Eine Entwicklung von →interaktiven Systemen auf der Grundlage von →Nutzungsanforderungen und Prototypen sowie der Validierung und Verbesserung interaktiver Systeme unter systematischer Anwendung von Usability-Engineering-Methoden im Rahmen eines →Design-Use Cycle.

Use Case
Eine Beschreibung der →Dialogschritte des →Benutzers zur Erledigung einer →Kernaufgabe und der hierfür benötigten Funktionen des →interaktiven Systems.

User-Interface-Designer (User Interface Designer)
Eine Rolle im →Usability-Engineering. Die Hauptaufgaben des User-Interface-Designers bestehen im Interaktionsdesign und Informationsdesign. Beim Interaktionsdesign werden erforderliche →Interaktionen des →Benutzers mit dem →interaktiven System entworfen, und zwar auf der Grundlage des →Aufgabenmodells eines →Nutzungsszenarios. Im Rahmen des Informationsdesigns entwirft der User-Interface-Designer die Oberflächenstruktur und die darzustellenden Informationen nach gegebenen Richtlinien (z. B. Design Guidelines, Styleguides und Normen). Diese Entwürfe entstehen auf der Grundlage von Interaktionsentwürfen. Der User-Interface-Designer entwickelt auch →Oberflächen-Prototypen zur Veranschaulichung und Exploration von umgesetzten →Nutzungsanforderungen.

Validierung (validation)
Eine Maßnahme der →Qualitätssicherung, um festzustellen,

- ob und inwieweit →Anwender (→Benutzer) und Softwarehersteller bei der →Anforderungsspezifikation übereinstimmen (Validierung durch Konsens)
- ob und inwieweit →Systemanforderungen eine angemessene Umsetzung der →Nutzungsanforderungen und des →Nutzungskonzepts sind (Anforderungs-Validierung) und
- ob und inwieweit die Merkmale eines interaktiven Systems eine angemessene Umsetzung der →Nutzungsanforderungen und des →Nutzungskonzepts sind (System-Validierung).

Vollständige Tätigkeit
Arbeitspsychologisches Modell, das Tätigkeiten aus den Teilen Vorbereitung, Ausführung, Steuerung und Nachbereitung beschreibt.

Vorgehensmodell (process model)
Eine systematische Beschreibung der Aktivitäten im Rahmen von Softwareentwicklung und -betrieb, sowie deren zeitliche Vor- und Nachbedingungen (z. B. V-Modell XT). Ein Vorgehensmodell ist im Unterschied zu einem →Prozessmodell präskriptiv.

Werkzeug (tool, function)
Eine Funktion des →interaktiven Systems mit einer →Benutzungsschnittstelle.

Wizard
Eine →Dialogtechnik für die Realisierung von →Benutzerführung auf der Grundlage eines →Aufgabenmodells.

ANMERKUNG 1: Ein Wizard ist ein hybrider Dialog (zusammengesetzt aus Menü-Dialog und formular-geführtem Dialog).

ANMERKUNG 2: Ein Wizard darf kein Ersatz für den Mangel an selbsterklärender Information sein.

Zufriedenstellung (user satisfaction)
Freiheit von Beeinträchtigungen sowie positive Einstellungen gegenüber der Nutzung eines →interaktiven Systems (vgl. ISO 9241-11).

ANMERKUNG: Ein Benutzer ist zufriedengestellt, wenn die Nutzungsqualität eines interaktiven Systems so weit verbessert wurde, dass die evtl. verbliebenen Mängel als nicht bedeutsam bewertet werden.

10. Normenverzeichnis

DIN EN ISO 9000 (2000): Qualitätsmanagementsysteme – Grundlagen und Begriffe.

DIN EN ISO 9000 (2005): Qualitätsmanagementsysteme – Grundlagen und Begriffe.

DIN EN ISO 9001 (2000): Qualitätsmanagementsysteme – Anforderungen.

ISO/IEC 9126-1 (2001): Software engineering – Product quality – Part 1: Quality model.

DIN EN ISO 9241: Ergonomie der Mensch-System-Interaktion.
[Der Titel der Teile 1–17 lautet: Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten].
Teil 2 (1993): Anforderungen an die Arbeitsaufgaben.
Teil 11 (1999): Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit.
Teil 12 (2000): Informationsdarstellung.
Teil 13 (1998): Benutzerführung.
Teil 14 (2000): Dialogführung mittels Menüs.
Teil 15 (1999): Dialogführung mittels Kommandosprachen.
Teil 16 (2000): Dialogführung mittels direkter Manipulation.
Teil 17 (2000): Dialogführung mittels Bildschirmformularen.
Teil 110 (2006): Grundsätze der Dialoggestaltung.

ISO/IEC 12207 (2000): Information technology – Software life cycle processes.

DIN EN ISO 13407 (1999): Gestaltung von benutzerorientierten interaktiven Systemen.

ISO/IEC 15504: Information technology – Process assessment.
Part 1 (2004): Concepts and vocabulary.
Part 2 (2003): Performing and assessment.

DIN EN ISO/IEC 17000 (2005): Konformitätsbewertung – Begriffe und allgemeine Grundlagen.

DIN EN ISO/IEC 17025 (2000): Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien.

DIN EN ISO/IEC 17050: Konformitätsbewertung – Konformitätserklärung von Anbietern.
Teil 1 (2005): Allgemeine Anforderungen.
Teil 2 (2005): Unterstützende Dokumentation.

ISO/IEC 25051 (2006): Software Engineering – Software Product Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) – Requirements for Quality of Commercial Off-The-Shelf (COTS) Software Product and Instructions for Testing.

DIN 66241 (1979): Informationsverarbeitung. Entscheidungstabelle.

DIN 66271 (1995): Informationstechnik – Softwarefehler und ihre Beurteilung durch Lieferanten und Kunden.

11. Literaturverzeichnis

Arbeitsschutzgesetz – ArbSchG (7.8.1998): Bundesgesetzblatt I, S. 1246. Zuletzt geändert am 19.12.1998, Bundesgesetzblatt I, S. 3843, http://bundesrecht.juris.de/bundesrecht/arbschg/index.html.

Behindertengleichstellungsgesetz – BGG (27.04.2002): Bundesgesetzblatt I, S. 1467f.). Zuletzt geändert am 25.11.2003, http://bundesrecht.juris.de/bundesrecht/bgg.

Bergström, S.; Raberg, L. (2004): Adopting the Rational Unified Process – Success with the RUP. Boston: Addison-Wesley, 0-321-20294-5.

Berry, D. (2000): The user experience. The iceberg analogy of usability. http://www-106.ibm.com/developerworks/library/w-berry

Beyer, H.; Holtzblatt, K. (1997): Contextual Design. Defining Customer-Centred Systems. San Francisco, CA: Morgan Kaufmann, 1-55860-411-1.

Bias, R. G.; Mayhew, D. J. (1994): Cost-Justifying Usability. Boston: Academic Press, 0-12-095810-4.

Bildschirmarbeitsverordnung – BildscharbV (20.12.1998), http://bundesrecht.juris.de/bundesrecht/bildscharbv/index.html.

BMBF (2000): Analyse und Evaluation der Softwareentwicklung in Deutschland. http://www.isi.fhg.de/publ/downloads/isi00b69/software.pdf.

Carroll, J.M.; Rosson, M.B. (1992): "Getting around the task-artifact framework: How to make claims and design by scenario" in: ACM Transactions on Information Systems, 1046-8188, 10(1992)2, 181–212.

Carroll, J. M. (Hrsg.) (1995): Scenario-Based Design. Envisioning Work and Technology in System Development. New York: John Wiley, 0-471-07659-7.

Chrissis, M.B., Konrad, M., and Shrum, S. (2003): CMMI: Guidelines for Process Integration and Product Improvement. 1. Aufl., Boston: Addison-Wesley, 0-321-15496-7.

CMMI (2006): CMMI for Development, Version 1.2. Technical Report. CMU/SEI – 2006 – TR 008. ESC – TR – 2006 – 008. Software Engineering Institute (SEI) of Carnegie Mellon University, U.S.A.

Däumler, K.-D. (1996): Anwendung von Investitionrechenverfahren in der Praxis. 4., neubearb. u. erw. Aufl., Herne/Berlin: Verlag Neue Wirtschafts-Briefe, 3-482-56564-3.

Dörner, D. (1979): Problemlösen als Informationsverarbeitung. Stuttgart: Kohlhammer, 3-17-005517-8.

Dzida, W. (2004): „Applying International Usability Standards" in: A.B. Tucker: Computer Science Handbook. 2. Aufl., Boca Raton: CRC Press, 1-58488-360-X , 1–20.

Dzida, W.; Konradt, U. (Hrsg.) (1995): Psychologie des Software-Entwurfs. Göttingen: Verl. für Angewandte Psychologie, 3-8017-0889-6.

Dzida, W.; Freitag, R. (1998): „Making use of scenarios for validating analysis and design" in: IEEE Transactions on Software-Engineering, 0098-5589, 24(1998)12, 1182–1196.

Dzida, W.; Geis, T.; Redtenbacher, W. (2000): „DEKITZ-Prüfverfahren für Softwareprodukte – Konformität der Nutzungsqualität mit internationalen Normen“ in: K.-P. Timpe, H.-P. Willumeit, H. Kolrep (Hrsg.): Bewertung von Mensch-Maschine-Systemen. Düsseldorf: VDI-Verlag (Fortschritts-Berichte VDI, Reihe 22, Nr. 1), 3-18-300122-5, 104–114.

Dzida, W.; Hofmann, B.; Freitag, R.; Redtenbacher, W.; Baggen, R.; Zurheiden, C.; Geis, T.; Beimel, J.; Hartwig, R.; Hampe-Neteler, W.; Peters, H. (2000): Gebrauchstauglichkeit von Software. ErgoNorm: Ein Verfahren zur Konformitätsprüfung von Software auf der Grundlage von DIN EN ISO 9241 Teile 10 und 11. Bremerhaven: Wirtschaftsverl. NW (Schriftenreihe der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin. Forschungsbericht; Fb 921), 3-89701-678-8.

Dzida, W.; Freitag, R. (2001): „Usability Testing – The DATech Standard“ in: M. Wieczorek, D. Meyerhoff (Hrsg.): Software Quality – State of the Art in Management, Testing And Tools. Berlin: Springer, 3-540-41441-X, 160–177.

Eller, B.; Britzelmaier, B. (2004): „Aspekte einer Dynamisierung der Lebenszykluskostenrechnung“ in: Controller Magazin, 1616-0495 , 29(2004)6, 527–532.

Floyd, Ch.; Reisin, F.-M.; Schmidt, G. (1989): “STEPS to software development with users” in: C. Ghezzi, J.A. McDermid (Hrsg.): ESEC'89 – 2nd European Software Engineering Conference, University of Warwick, Coventry. Berlin: Springer (Lecture Notes in Computers Science, Band 387), 3-540-51635-2, 48–64.

Geis, Th.; Dzida, W.; Redtenbacher, W. (2004): Specifying usability requirements and test criteria for interactive systems. Consequences for new releases of software-related standards within the ISO 9241 series. Bremerhaven: Wirtschaftsverl. NW (Schriftenreihe der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin. Forschungsbericht; Fb 1010), 3-86509-115-6.

Grudin, J. (1991): “Systematic sources of suboptimal interface design in large product development organizations” in: Human-Computer Interaction, 0737-0024, 6(1991)2, 147–196.

Hassenzahl, M. (2003): „Fokusgruppen“ in: S. Heinsen und P. Vogt (Hrsg.): Usability praktisch umsetzen. München: Hanser, 3-446-22272-3, 138–152.

Hassenzahl, M.; Diefenbach, S. (2007): „Neues aus der Usability-Branche: Arbeitssituation und Gehälter 2007“ in: i-com, 6(2007)2, 1618-162X, 44–47.

Hippel, E. von (2005): Democratizing Innovation. Cambridge MA: MIT Press, 0-262-00274-4.

Hörmann, K., Dittmann, L., Hindel, B.; Müller, M. (2006): SPICE in der Praxis. Heidelberg: dpunkt, 3-89864-341-7.

Humphrey, W.S. (1995): A discipline for software engineering. Repr. with corr. Reading, Mass.: Addison-Wesley (SEI series in software engineering), 0-201-54610-8.

Humphrey, W.S. (1997): Introduction to the personal software process. Reading, Mass.: Addison-Wesley (SEI series in software engineering), 0-201-54809-7.

Humphrey, W.S. (2002): „Three Process Perspectives: Organizations, Teams, and People“ in: Annals of Software Engineering, 14, 1573-7489, 39–72.

Kruchten, P. (2000): The Rational Unified Process – An Introduction. 2. Aufl., Reading, Mass.: Addison-Wesley, 0-201-70710-1.

Krueger, R. A.; Casey, M. A. (2000): Focus Groups: A Practical Guide for Applied Research. 3. Auflg. Thousand Oaks: Sage, 0-7619-2070-6.

Kulpa, M.; Johnson, K.A. (2003): Interpreting the CMMI. Mit CD-ROM. Boca Rato: Auerbach, 0-8493-1654-5.

Landauer, T. K. (1995): The Trouble with Computers. Cambridge MA: MIT Press, 0-262-12186-7.

Markus, A. (2002): "Return on investment for usable UI design. Making the case for usable user interfaces: examples and statistics" in: User Experience, 2(2002)2, 25–31.

Mayhew, D. J. (1999): The Usability Engineering Lifecycle: a practitioner's handbook for user interface design. San Francisco: Morgan Kaufmann, 1-55860-561-4.

Meinhardt, H.J. und Beck, A. (2005): „Usability im neuen V-Modell XT" in: C. Stary (Hrsg): Mensch & Computer 2005. München: Oldenbourg, 3486578057, 101–110.

Minasi, M. (2000): The Software Conspiracy. Why Software Companies Put Out Faulty Products. How They Can Hurt You. And What You Can Do About It. New York: Mc Graw Hill, 0-07-134806-9.

Nielsen, Jakob (1993): Usability Engineering. New York: Academic, 0-12-518406-9.

O'Neill, E. J. (2000): User-Developer Cooperation in Software Development: Building Common Ground and Usable Systems. Heidelberg: Springer, 1-85233-311-1.

Paulk, C. M.; Weber, C.V.; Curtis, B.; Chrissis, M. B. (1994): The Capability Maturity Model: Guidelines for Improving the Software Process. Reading, Mass.: Addison-Wesley, 0-201-54664-7.

Rausch, A.; Broy, M. (2006): Das V-Modell XT – Grundlagen, Erfahrungen, Werkzeuge. 1. Aufl., Heidelberg: dpunkt, 3-89864-335-2.

Reisig, Wolfgang (1985): Systementwurf mit Netzen. Berlin: Springer, 3-540-13786-6.

Richenhagen, G., Prümper, J.; Wagner, J. (2002): Handbuch der Bildschirmarbeit. 3. Aufl., Neuwied: Luchterhand, 3-472-05067-5.

Rosson, M. B.; Carroll, J. M. (2002): Usability Engineering: Scenario-Based Development of Human-Computer Interaction. San Francisco: Morgan Kaufmann, 1-55860-712-9.

Rudlof, C.; Becker-Töpfer, E. (1997): Software-Ergonomie und Arbeitsgestaltung. Düsseldorf: hbv-KBV, 3-931975-06-1.

Shneiderman, B.; Plaisant, C. (2004): Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction. 4. Aufl., Boston: Pearson Addison Wesley, 0-321-19786-0.

Standish Group International (1995): CHAOS Report.

Standish Group International (1999): CHAOS Report: A Recipe for Success.

Standish Group International (2001): "Collaborating on project success" in: Software Magazine, February/March.

Standish Group International (2001): Extreme Chaos Report. http://www.standishgroup.com/sample_research/PDFpages/extreme_chaos.pdf.

Standish Group International (2006): Extreme Chaos Report. http://www.standishgroup.com/sample_research/register.php.

Stelzer, D. et al. (1998): „Stand des Qualitätsmanagements in der Softwareentwicklung“ in: W. Hummeltenberg (Hrsg.): Information Management for Business and Competitive Intelligence and Excellence. Proceedings der Frühjahrstagung Wirtschaftsinformatik'98. Braunschweig: Vieweg, 3-528-05678-9, 313–326.

Travis, D. (1997): Why GUIs fail. http://www.system-concepts.com/articles/gui.html.

Wallmüller, E. (2007): SPI – Software Process Improvement mit CMMI, PSP/TSP und ISO 15504. München: Hanser, 978-3-446-40492-2.

Winograd, T. (Hrsg.) (1996): Bringing Design to Software. New York: ACM Press, 0-201-85491-0, 1–9.

Winograd, T. (1997): The Design of Interaction. In: P.J. Denning, R.M Metcalfe (eds.): Beyond Calculation. The Next Fifty Years of Computing. New York: Springer, 149-161.

Zangemeister, C. (1976): Nutzwertanalyse in der Systemtechnik – Eine Methodik zur multidimensionalen Bewertung und Auswahl von Projektalternativen. Diss. Techn. Univ. Berlin 1970, 4. Aufl., München: Wittemann, 3-923-26400-3.

Konformitätsnachweis des Prüfverfahrens Usability-Engineering-Prozess mit DIN EN ISO 13407

Der Konformitätsnachweis wurde wie folgt geführt: Sämtliche Empfehlungen der Norm DIN EN ISO 13407 wurden extrahiert (siehe erste Spalte der nachfolgenden Tabelle). Empfehlungen sind daran zu erkennen, dass sie das Wort „sollte“ oder „sollten“ enthalten. Den Empfehlungen wurden zunächst die DAkkS Beurteilungsdimensionen gegenüber gestellt, um zu prüfen, ob die Inhalte der Empfehlungen mit den Beurteilungsdimensionen vollständig korrespondieren. Schließlich wurden die auf Stufe 2 jeder Beurteilungsdimension definierten Prüfkriterien mit den Empfehlungen der Norm verglichen. Dabei wurde insbesondere darauf geachtet, dass die empfohlenen Ziele des Usability-Qualitätsmanagements in nachprüfbare Maßnahmen des Usability-Engineering und deren Ergebnisse transformiert wurden. Die in der Norm DIN EN ISO 13407 enthaltene Tabelle zur Anleitung von Normkonformitätsprüfungen wurde nicht verwendet, da sie als Checkliste für Qualitätsmanager geeignet ist, nicht aber für die Bewertung von Maßnahmen und Ergebnissen des Usability-Engineering.

Kurzfassung / Übersicht

DAkkS-Beurteilungsdimensionen

		Empfehlungen der ISO 13407	5.3 „Die Entscheidung..“	5.3 „Die den Benutzern ...“	5.3 „Im allgemeinen sollten...“	5.5 „An einem Benutzer...“	5.5 „Die Zusammensetzung...“	5.5 „Multidisziplinäre Gruppen...“	6. „Es sollte ein Plan entwickelt...“	6. „Der Plan sollte...“	6. „Dieser Plan des...“	6. „Bei einer Änderung der...“	6. „Die Projektplanung sollte ...“	6. „Gestaltungsorganisationen...“	6. „Wenn die Entwicklungsorgani...“	7. „Es gibt vier benutzer-orien...“	7. „Der benutzerorientierte...“	7. „Bei der Planung eines...“	7.2.1 „Es sollten Informationen über...“	7.2.1 „Der Kontext, in dem das...“	7.2.2 „Das Ergebnis dieser Aktivität...“	7.2.2 „Die Beschreibung des....“	7.3.1 „Folgende Aspekte sollten...“	7.3.2 „Benutzeranforderungen und...“	7.3.2 „Die Beschreibung der...“	7.4.4 „Damit ein Gestaltungsprsozes...“	7.4.6 „Um den Fortgang der...“	7.5.1 „Eine Burteilung stellt einen...“	7.5.2 „Es sollte ein Plan für die...“	7.5.3 „Beurteilungen sollten in jedem...“	7.5.4 „Um gültige Ergebnisse zu...“	7.5.6 „Es sollte einen Plan und ein...“	7.5.6 „Kriterien und Messungen...“	7.5.7 „Im besonderen sollte ein...“	7.5.7.2 „Das Berichten von...“	7.5.7.3 „Das Berichten über Prüfungen...“	7.5.7.4 „Die Aufzeichnung über....“
Usability-Qualitätsziele	1								○	○	○	○																								
Benutzerbeteiligung im Q.-plan	2.1				○	○		○		○	○			○																						
Requirements-Engineer / Analyse	2.2					○		○			○																									
Usability-Engineer / Design	2.3					○		○			○																									
Usability-Prüfer / Prüfung	2.4					○		○			○																									
Moderator / Moderatorin im UE	2.5					○	○	○			○																									
Personenqualifizierung	3.																																		○	
Zeitpunkt des Einstiegs des Usability-Engineers in das Projekt	4.																○																			
Aufgabenanalyse	5.	○	○													○		○	○	○	○	○	○													
Anforderungsentwicklung	6.	○	○	○												○	○	○	○	○	○	○	○	○												
Usability-Prototyping	7.												○		○	○					○	○					○	○								
Prüfung	8.														○	○	○									○		○			○			○		
Dokumentation von...	9.				○								○		○		○				○	○			○		○			○					
Einsatz und Anpassung von Methoden und Werkzeugen des UE	10.																															○				
Einbettung in den SW-Entw.-prozess	11.									○	○			○				○				○														
Benutzerdokumentation	12.																											○	○							
Personenunabhängigkeit	13.										○																									
Definition des Projektendes	14.												○															○	○							
Pflegeprozess	15.												○			○												○	○			○				○

Langfassung

Empfehlungen der DIN EN ISO 13407	DAkkS Beurteilungsdimension	Stufe 2
5. Grundsätze der benutzer-orientierten Gestaltung		
5.3 Geeignete Funktionsaufteilung zwischen Benutzern und Technik		
„Die Entscheidungen (Anmerkung: über die Aufteilung) sollten auf mehreren Faktoren beruhen, wie relative Fähigkeiten und Grenzen des Menschen im Vergleich zur Technik hinsichtlich Zuverlässigkeit, Geschwindigkeit, Genauigkeit, Stärke, Flexibilität der Reaktion, Kosten, Wohl des Benutzers und die Bedeutung erfolgreicher oder rechtzeitiger Bewältigung von Aufgaben. Sie sollten nicht einfach darauf beruhen zu bestimmen, welche Funktionen von der Technik ausgeführt werden können, und dann lediglich die verbleibenden Funktionen den Benutzern zuzuordnen, wobei man sich auf deren Flexibilität verlässt, das System zum Laufen zu bringen.“	5. Aufgabenanalyse	Bei der Aufgabenanalyse werden ergonomische Arbeitserfordernisse berücksichtigt. ISO 9241-2 wird angewandt.
	6. Anforderungsentwicklung	Entwicklung und Validierung von Nutzungsanforderungen im Nutzungskontext der Benutzer (DAkkS Prüfverfahren Gebrauchstauglichkeit).
„Die den Benutzern zugeordneten Funktionen sollten eine sinnvolle Folge von Aufgaben darstellen.“	5. Aufgabenanalyse	Bei der Aufgabenanalyse werden ergonomische Arbeitserfordernisse berücksichtigt. ISO 9241-2 wird angewandt.
	6. Anforderungsentwicklung	Entwicklung und Validierung von Nutzungsanforderungen im Nutzungskontext der Benutzer (DAkkS Prüfverfahren Gebrauchstauglichkeit).

Empfehlungen der DIN EN ISO 13407	DAkkS Beurteilungsdimension	Stufe 2
„Im allgemeinen sollten repräsentative Benutzer bei diesen Entscheidungen beteiligt werden.“	2.1. Benutzerbeteiligung im Qualitätsplan	Benutzer sind bei der Erhebung und Validierung der Sachverhalte des Nutzungskontexts beteiligt (Prüfverfahren für die Konformitätsprüfung interaktiver Systeme).
	6. Anforderungsentwicklung	Entwicklung und Validierung von Nutzungs-anforderungen im Nutzungskontext der Benutzer (DAkkS Prüfverfahren Gebrauchstauglichkeit).
	9. Dokumentation von Entwurfs-Entscheidungen und deren Begründung, inkl. Verbesserungen Entwurfsentscheidungen, Begründungen (design rationale), Verbesserungen Effektivitätsnachweis (Wirksamkeit)	Dokumentation validierter Nutzungsanforderungen und evaluierter Entwurfs-Entscheidungen vorhanden.
5.5 Multidisziplinäre Gestaltung		
„An einem benutzerorientierten Gestaltungsprozess sollten multidisziplinäre Gruppen beteiligt sein.“	2. Teamzusammensetzung, Rollen	2.1 + 2.2 + 2.3 + 2.4 + 2.5
„Die Zusammensetzung der Gruppen sollte die Beziehung zwischen der Organisation, die für die technische Entwicklung verantwortlich ist, und dem Kunden widerspiegeln.“	2.5 Moderator/Moderation	Moderator ist im Projekt beteiligt und hat die Qualifikation eines Requirements-Engineers oder Usability-Engineers.
„Multidisziplinäre Gruppen brauchen nicht groß zu sein, aber die Gruppe sollte ausreichend viele Aspekte berücksichtigen, um bei der Gestaltung geeignete Kompromissentscheidungen treffen zu können.“	2. Teamzusammensetzung und Rollen	2.1 + 2.2 + 2.3 + 2.4 + 2 5

Empfehlungen der DIN EN ISO 13407	DAkkS Beurteilungsdimension	Stufe 2
6. Planen des benutzer-orientierten Gestaltungsprozesses		
„Es sollte ein Plan entwickelt werden, um festzulegen, wie sich die benutzerorientierten Aktivitäten in den gesamten Prozess der Systementwicklung einfügen.“	1. Usability-Qualitätsziele	Aktivitäten des Usability-Engineering sind dokumentiert, z. B. als Teil des Software-Qualitäts-Handbuchs der Herstellerorganisation.
„Der Plan sollte folgendes enthalten: a) die in Abschnitt 7 beschriebenen Aktivitäten des benutzerorientierten Gestaltungsprozesses, d. h. das Verstehen und Festlegen des Nutzungskontexts, das Festlegen der Benutzerbelange und Erfordernisse der Organisation, das Herstellen von Prototypen und das Beurteilen von Gestaltungslösungen entsprechend der Benutzerkriterien; b) Verfahren für die Integration dieser Aktivitäten in weitere Aktivitäten der Systementwicklung, z. B. Analyse, Gestaltung, Prüfung; c) die Personen und die Organisation(en), die für die benutzer-orientierten Gestaltungsaktivitäten verantwortlich sind, und den Umfang der Fertigkeiten und Standpunkte, die sie abdecken; d) effektive Verfahren zur Durchführung einer Rückmeldung und zum Informationsaustausch über benutzerorientierte Gestaltungsaktivitäten, soweit sie weitere Gestaltungsaktivitäten beeinflussen, und Verfahren für das Dokumentieren dieser Aktivitäten; e) geeignete Meilensteine für benutzerorientierte Aktivitäten, die in den gesamten Gestaltungs- und Entwicklungsprozess integriert wurden; f) angemessene Zeitvorgaben, damit Rückmeldungen und mögliche Gestaltungsänderungen im Zeitplan des Projekts berücksichtigt werden können.“	1. Usability-Qualitätsziele 11. Einbettung in den Software-Entwicklungs-prozess 2.1 Benutzerbeteiligung im Qualitätsplan	Aktivitäten des Usability-Engineering sind dokumentiert, z. B. als Teil des Software-Qualitäts-Handbuchs der Herstellerorganisation. Usability-Engineering findet sowohl bei der Ermittlung und Validierung von Nutzungs-anforderungen statt als auch im Entwurfsprozess. Benutzer sind bei der Erhebung und Validierung der Sachverhalte des Nutzungskontexts beteiligt (DAkkS Prüfverfahren Gebrauchstauglichkeit).

Empfehlungen der DIN EN ISO 13407	DAkkS Beurteilungsdimension	Stufe 2
„Dieser Plan des benutzerorientierten Gestaltungsprozesses sollte einen Teil des gesamten Projektplans der Systementwicklung bilden und sollte den gleichen Projektregelungen (z. B. Verantwortlichkeiten, Änderungsüberwachung) wie anderen Schlüsselaktivitäten unterliegen, um sicherzustellen, dass er umgesetzt und effektiv durchgeführt wird.“	1. Usability-Qualitätsziele	Aktivitäten des Usability-Engineering sind dokumentiert, z. B. als Teil des Software-Qualitäts-Handbuchs der Herstellerorganisation.
	11. Einbettung in den Software-Entwicklungsprozess	Usability-Engineering findet sowohl bei der Entwicklung und Validierung von Nutzungsanforderungen statt als auch im Entwurfsprozess.
	2. Teamzusammensetzung/Rollen (siehe „Verantwortlichkeiten“ linke Spalte)	2.1 + 2.2 + 2.3 + 2.4 + 2.5
	13. Personenunabhängigkeit (in Bezug auf Usability-Entscheidungen)	Projektergebnisse beruhen auf objektiven und validierten Daten sowie auf dem Stand des ergonomischen Wissens (Normen und Fachliteratur).
„Bei einer Änderung der Anforderungen sollte der Plan überarbeitet und aktualisiert werden, um den Zustand der Aktivitäten widerzuspiegeln.“	1. Usability-Qualitätsziele	Aktivitäten des Usability-Engineering sind dokumentiert, z. B. als Teil des Software-Qualitäts-Handbuchs der Herstellerorganisation.

Empfehlungen der DIN EN ISO 13407	DAkkS Beurteilungsdimension	Stufe 2
„Die Projektplanung sollte eine Iteration und die Einbeziehung von Benutzerrückmeldungen ermöglichen.“	7. Usability-Prototyping	Usability-Prototyping mit dem Ziel der Veranschaulichung von Lösungsvorschlägen (solution prototyping) sowie der Identifikation von Nutzungsproblemen (Einarbeitungsprobleme und ergonomische Mängel).
	9. Dokumentation von Entwurfs-Entscheidungen und deren Begründung, inkl. Verbesserungen Entwurfsentscheidungen, Begründungen (design rationale), Verbesserungen Effektivitätsnachweis (Wirksamkeit)	Dokumentation validierter Nutzungsanforderungen und evaluierter Entwurfs-Entscheidungen vorhanden.
	14. Definition des Projektendes	Projektende nach Dokumentation, Auswertung und Behebung der Mängel aus der 1. Nutzungsphase im Nutzungskontext.
	15. Pflegeprozess	Mängel werden zum Zwecke der Produktverbesserung beim Hersteller gesammelt und dort systematisch ausgewertet.
„Gestaltungsorganisationen sollten eine benutzerorientierte Gestaltung in ihre bestehenden internen Verfahren und Firmenstandards integrieren.“	11. Einbettung in den Software-Entwicklungsprozess	Usability-Engineering findet sowohl bei der Entwicklung und Validierung von Nutzungsanforderungen statt als auch im Entwurfsprozess.
	2.1 Benutzerbeteiligung im Qualitätsplan	Benutzer sind bei der Erhebung und Validierung der Sachverhalte des Nutzungskontexts beteiligt (DAkkS Prüfverfahren Gebrauchstauglichkeit).

Empfehlungen der DIN EN ISO 13407	DAkkS Beurteilungsdimension	Stufe 2
Wenn die Entwicklungsorganisation über ein Qualitätssystem und über damit verbundene Qualitätspläne für die Systementwicklung verfügt, dann sollte ein spezifischer Plan für den benutzerorientierten Gestaltungsprozess mit eingeschlossen sein, der sowohl die Art des verwendeten Entwicklungsprozesses als auch die Maßnahmen zur Qualitätskontrolle behandelt.	1. Usability-Qualitätsziele	Aktivitäten des Usability-Engineering sind dokumentiert, z. B. als Teil des Software-Qualitäts-Handbuchs der Herstellerorganisation.
	7. Usability-Prototyping	Usability-Prototyping mit dem Ziel der Ver an-schaulichung von Lösungsvorschlägen (solution prototyping) sowie der Identifikation von Nutzungsproblemen (Einarbeitungsprobleme und ergonomische Mängel).
	8. Prüfung	Produktprüfung (auf der Basis von DIN EN ISO 9241 Teile 11 und 110) mit dem Ziel der Fest-stellung von Mängeln, sofern sie die Nutzung beeinträchtigen.
	9. Dokumentation von Entwurfs-Entscheidungen und deren Begründung, inkl. Verbesserungen Entwurfsentscheidungen, Begründungen (design rationale), Verbesserungen Effektivitätsnachweis (Wirksamkeit)	Dokumentation validierter Nutzungsanforderungen und evaluierter Entwurfs-Entscheidungen vorhanden.

Empfehlungen der DIN EN ISO 13407	DAkkS Beurteilungsdimension	Stufe 2
7. Benutzerorientierte Gestaltungsaktivitäten		
7.1 Allgemeines		
Es gibt vier benutzer-orientierte Gestaltungsaktivitäten, die während eines Projekts zur Systementwicklung auszuführen sind. Diese Aktivitäten sind: a) Verstehen und Festlegen des Nutzungskontexts; b) Festlegen von Benutzeranforderungen und organisatorischen Anforderungen; c) Entwerfen von Gestaltungslösungen; d) Beurteilen von Gestaltungslösungen gegenüber Anforderungen	5. Aufgabenanalyse	Bei der Aufgabenanalyse werden ergonomische Arbeitserfordernisse berücksichtigt. ISO 9241-2 wird angewandt.
	6. Anforderungsentwicklung	Entwicklung und Validierung von Nutzungsanforderungen im Nutzungskontext der Benutzer (Prüfverfahren für die Konformitätsprüfung interaktiver Systeme).
	7. Usability-Prototyping	Usability-Prototyping mit dem Ziel der Veranschaulichung von Lösungsvorschlägen (solution prototyping) sowie der Identifikation von Nutzungsproblemen (Einarbeitungsprobleme und ergonomische Mängel).
	8. Prüfung	Produktprüfung (auf der Basis von DIN EN ISO 9241 Teile 11 und 110) mit dem Ziel der Feststellung von Mängeln, sofern sie die Nutzung beeinträchtigen.
	15. Pflegeprozess	Mängel werden zum Zwecke der Produktverbesserung beim Hersteller gesammelt und dort systematisch ausgewertet.

Empfehlungen der DIN EN ISO 13407	DAkkS Beurteilungsdimension	Stufe 2
„Der benutzerorientierte Gestaltungsprozess sollte im frühesten Stadium des Projekts beginnen (z. B. wenn das Anfangskonzept für das Produkt oder das System formuliert wird) und sollte wiederholt durchlaufen werden, bis das System die Anforderungen erfüllt.“	4. Zeitpunkt des Einstiegs des Usability-Engineers in das Projekt	Einstieg spätestens beim Usability-Prototyping und Mitarbeit bis zum Ende.
	6. Anforderungsentwicklung	Entwicklung und Validierung von Nutzungs-anforderungen im Nutzungskontext der Benutzer (DAkkS Prüfverfahren Gebrauchstauglichkeit).
	8. Prüfung	Produktprüfung (auf der Basis von DIN EN ISO 9241 Teile 11 und 110) mit dem Ziel der Feststellung von Mängeln, sofern sie die Nutzung beeinträchtigen.
„Bei der Planung eines Systementwicklungsprojekts sollte die Beschreibung jeder Aktivität und ihrer Unteraufgaben untersucht und als Grundlage für die Gestaltung oder Auswahl der benutzer-orientierten Gestaltungsverfahren und der Techniken zur Ausführung der Aktivität sowie zur Aufzeichnung von Fortschritten und Ergebnissen verwendet werden.“	11. Einbettung in den Software-Entwicklungsprozess	Usability-Engineering findet sowohl bei der Entwicklung und Validierung von Nutzungs-anforderungen statt als auch im Entwurfsprozess.
	5. Aufgabenanalyse	Bei der Aufgabenanalyse werden ergonomische Arbeitserfordernisse berücksichtigt. ISO 9241-2 wird angewandt.
	6. Anforderungsentwicklung	Entwicklung und Validierung von Nutzungs-anforderungen im Nutzungskontext der Benutzer (DAkkS Prüfverfahren Gebrauchstauglichkeit).
	9. Dokumentation von Entwurfs-Entscheidungen und deren Begründung, inkl. Verbesserungen Entwurfsentscheidungen, Begründungen (design rationale), Verbesserungen Effektivitätsnachweis (Wirksamkeit)	Dokumentation validierter Nutzungsanforderungen und evaluierter Entwurfs-Entscheidungen vorhanden.

Empfehlungen der DIN EN ISO 13407	DAkkS Beurteilungsdimension	Stufe 2
7.2 Verstehen und Festlegen des Nutzungskontextes		
7.2.1 „Es sollten Informationen über den Nutzungskontext neuer Produkte und Systeme gesammelt werden. Falls ein vorhandenes System nachgerüstet oder verbessert werden soll, können diese Informationen bereits zur Verfügung stehen, sie sollten jedoch überprüft werden.“	5. Aufgabenanalyse	Bei der Aufgabenanalyse werden ergonomische Arbeitserfordernisse berücksichtigt. ISO 9241-2 wird angewandt.
	6. Anforderungsentwicklung	Entwicklung und Validierung von Nutzungsanforderungen im Nutzungskontext der Benutzer (DAkkS Prüfverfahren Gebrauchs-tauglichkeit).

Empfehlungen der DIN EN ISO 13407	DAkkS Beurteilungsdimension	Stufe 2
7.2.1 „Der Kontext, in dem das System anzuwenden ist, sollte wie folgt bestimmt werden: a) Merkmale der vorgesehenen Benutzer: Wesentliche Merkmale der Benutzer können Kenntnisse, Fertigkeiten, Erfahrung, Ausbildung, Übung, physische Merkmale, Gewohnheiten, Vorlieben und Fähigkeiten einschließen. Falls es erforderlich ist, sind die Merkmale verschiedener Benutzertypen festzulegen, z. B. Benutzer mit unter- schiedlicher Erfahrung oder verschiedenen Rollen (Wartungspersonal, Montagepersonal usw.). b) Arbeitsaufgaben, die von den Benutzern durchgeführt werden sollen: Die Beschreibung sollte die Gesamtziele für die Verwendung des Systems enthalten. Die Merkmale jener Aufgaben, die die Gebrauchstauglichkeit beeinflussen können, sollten beschrieben werden, z. B. die Häufigkeit und Dauer des Vorkommens. Falls Auswirkungen auf die Gesundheit und Sicherheit bestehen, z. B. bei der Steuerung einer rechnergesteuerten Produktionsmaschine, sollten diese auch beschrieben werden. Die Beschreibung sollte die Verteilung der Aktivitäten und Arbeitsschritte zwischen Mensch und technischen Hilfsmitteln einschließen. Aufgaben sollten nicht nur hinsichtlich der Funktionen oder Leistungsmerkmale, über die ein Produkt oder System verfügt, beschrieben werden. c) die Umgebung, in der die Benutzer das System benutzen sollen: Die Umgebung schließt die Hardware, Software und die zu verwendenden Materialien ein. Deren Beschreibung kann eine Auswahl von Produkten darstellen, von denen eines oder mehrere den Schwerpunkt der benutzerorientierten Spezifikation oder Beurteilung bilden kann, oder sie kann aus einer Auswahl von Merkmalen oder Leistungseigenschaften der Hardware, Software oder sonstiger Materialien bestehen.“	5. Aufgabenanalyse 6. Anforderungsentwicklung	Bei der Aufgabenanalyse werden ergonomische Arbeitserfordernisse berücksichtigt. ISO 9241-2 wird angewandt. Entwicklung und Validierung von Nutzungsanforderungen im Nutzungskontext der Benutzer (DAkkS Prüfverfahren Gebrauchstaug-lichkeit).

Empfehlungen der DIN EN ISO 13407	DAkkS Beurteilungsdimension	Stufe 2
7.2.2 „Das Ergebnis dieser Aktivität sollte eine Beschreibung der relevanten Benutzermerkmale, der Arbeitsaufgaben und der Umgebung sein, die festlegt, welche Aspekte einen wichtigen Einfluss auf die Systemgestaltung haben.“	5. Aufgabenanalyse	Bei der Aufgabenanalyse werden ergonomische Arbeitserfordernisse berücksichtigt. ISO 9241-2 wird angewandt.
	6. Anforderungsentwicklung	Entwicklung und Validierung von Nutzungs-anforderungen im Nutzungskontext der Benutzer (DAkkS Prüfverfahren Gebrauchstauglichkeit).
	9. Dokumentation von Entwurfs-Entscheidungen und deren Begründung, inkl. Verbesserungen Entwurfsentscheidungen, Begründungen (design rationale), Verbesserungen Effektivitätsnachweis (Wirksamkeit)	Dokumentation validierter Nutzungsanforderungen und evaluierter Entwurfs-Entscheidungen vorhanden.
7.2.2 „Die Beschreibung des Nutzungskontextes sollte a) den Bereich der vorgesehenen Benutzer, Arbeitsaufgaben und Umgebungen ausreichend detailliert festlegen, um die Gestaltungsaktivität zu unterstützen; b) aus geeigneten Quellen abgeleitet werden; c) durch Benutzer bestätigt werden oder, wenn diese nicht verfügbar sind, durch Personen, die die Benutzerinteressen beim Entwicklungsprozess vertreten; d) ausreichend dokumentiert werden; e) dem Gestaltungsteam zur Unterstützung der Gestaltungs-aktivitäten zu geeigneten Zeitpunkten und in geeigneter Weise zur Verfügung gestellt werden.“	5. Aufgabenanalyse	Bei der Aufgabenanalyse werden ergonomische Arbeitserfordernisse berücksichtigt. ISO 9241-2 wird angewandt.
	6. Anforderungsentwicklung	Entwicklung und Validierung von Nutzungs-anforderungen im Nutzungskontext der Benutzer (DAkkS Prüfverfahren Gebrauchstauglichkeit).
	9. Dokumentation von Entwurfs-Entscheidungen und deren Begründung, inkl. Verbesserungen Entwurfsentscheidungen, Begründungen (design rationale), Verbesserungen Effektivitätsnachweis (Wirksamkeit)	Dokumentation validierter Nutzungsanforderungen und evaluierter Entwurfs-Entscheidungen vorhanden.
	11. Einbettung in den Software-Entwicklungsprozess	Usability-Engineering findet sowohl bei der Entwicklung und Validierung von Nutzungs-anforderungen statt als auch im Entwurfsprozess.

Empfehlungen der DIN EN ISO 13407	DAkkS Beurteilungsdimension	Stufe 2
7.3 Festlegen von Benutzeranforderungen und organisatorischen Anforderungen		
7.3.1 „Folgende Aspekte sollten berücksichtigt werden, um die relevanten Anforderungen zu bestimmen: a) geforderte Leistung des neuen Systems hinsichtlich der funktionalen und finanziellen Ziele; b) relevante vorgeschriebene oder gesetzliche Anforderungen, einschließlich Sicherheit und Gesundheit; c) Zusammenarbeit und Informationsaustausch zwischen Benutzern und sonstigen relevanten Beteiligten; d) Aufgaben der betroffenen Benutzer (einschließlich Zuteilung von Arbeitsaufgaben, Zufriedenstellung des Benutzers und Motivation); e) Ausführung der Arbeitsaufgabe; f) Arbeitsgestaltung und –organisation; g) Änderungsmanagement, einschließlich Schulung und beteiligtem Personal; h) Durchführbarkeit des Betriebs und der Wartung; i) Gestaltung der Mensch-Maschine-Schnittstelle und des Arbeitsplatzes.“	5. Aufgabenanalyse 6. Anforderungsentwicklung	Bei der Aufgabenanalyse werden ergonomische Arbeitserfordernisse berücksichtigt. ISO 9241-2 wird angewandt. Entwicklung und Validierung von Nutzungs-anforderungen im Nutzungskontext der Benutzer (DAkkS Prüfverfahren Gebrauchstauglichkeit).

Empfehlungen der DIN EN ISO 13407	DAkkS Beurteilungsdimension	Stufe 2
7.3.2 „Benutzeranforderungen und organisatorische Anforderungen sollten abgeleitet und Ziele mit geeigneten Kompromissen zwischen den verschiedenen Anforderungen gesetzt werden. Diese Festlegung sollte die „Funktionsaufteilung“ bestimmen - die Teilung der Systemaufgaben in solche, die von Menschen, und in solche, die von der Technik durchgeführt werden. Diese Anforderungen sollten so formuliert werden, dass ein anschließendes Testen möglich ist, und sind von den Betroffenen zu bestätigen oder im Laufe des Projekts zu aktualisieren.“	5. Aufgabenanalyse	Bei der Aufgabenanalyse werden ergonomische Arbeitserfordernisse berücksichtigt. ISO 9241-2 wird angewandt.
	6. Anforderungsentwicklung	Entwicklung und Validierung von Nutzungsanforderungen im Nutzungskontext der Benutzer (DAkkS Prüfverfahren Gebrauchstaug-lichkeit).
7.3.2 „Die Beschreibung der Benutzeranforderungen und organisatorischer Anforderungen sollte a) den Bereich relevanter Benutzer und sonstigen Designpersonals enthalten, b) eine deutliche Darstellung der benutzerorientierten Gestaltungsziele liefern, c) geeignete Prioritäten für die verschiedenen Anforderungen setzen, d) messbare Kriterien liefern, anhand derer die entstehende Gestaltungslösung geprüft werden kann, e) durch die Benutzer oder durch diejenigen, die ihre Interessen vertreten, f) bestätigt werden, alle vorgeschriebenen oder gesetzlichen Anforderungen einschließen und adäquat dokumentiert werden.“	6. Anforderungsentwicklung	Bei der Aufgabenanalyse werden ergonomische Arbeitserfordernisse berücksichtigt. ISO 9241-2 wird angewandt.
	9. Dokumentation von Entwurfs-Entschei-dungen und deren Begründung, inkl. Verbesserungen Entwurfsentscheidungen, Begründungen (design rationale), Verbesserungen Effektivitätsnachweis (Wirksamkeit)	Dokumentation validierter Nutzungsanforderungen und evaluierter Entwurfs-Entscheidungen vorhanden.

Empfehlungen der DIN EN ISO 13407	DAkkS Beurteilungsdimension	Stufe 2
7.4 Entwerfen von Gestaltungslösungen		
7.4.4 „[...] Damit ein Gestaltungsprozess jedoch benutzerorientiert ist, sollte (mindestens) die abschließende Prüfung mit wirklichen Benutzern durchgeführt werden.“	8. Prüfung	Produktprüfung (auf der Basis von DIN EN ISO 9241 Teile 11 und 110) mit dem Ziel der Feststellung von Mängeln, sofern sie die Nutzung beeinträchtigen.
	7. Usability-Prototyping	Usability-Prototyping mit dem Ziel der Veranschaulichung von Lösungsvorschlägen (solution prototyping) sowie der Identifikation von Nutzungsproblemen (Einarbeitungsprobleme und ergonomische Mängel).
7.4.6 „Um den Fortgang der iterativen Gestaltung zu steuern, sollten die Ergebnisse der Aktivitäten 7.4.2 bis 7.4.5 aufgezeichnet werden.“ *Anmerkung:* 7.4.2: Anwenden des vorhandenen Wissens zur Entwicklung von Gestaltungsvorschlägen mit multidisziplinärem Ansatz 7.4.3: Konkretisierung der Gestaltungslösung mit Hilfe von Simulationen, Modellen oder Prototypen 7.4.4: Vorstellen der Gestaltungslösung vor Benutzern mit der Möglichkeit, Aufgaben (oder simulierte Aufgaben) durchzuführen 7.4.5: Gestaltungsänderungen aufgrund von Benutzerrückmeldungen und Iteration dieses Prozesses bis zur Erfüllung der Gestaltungsziele	7. Usability-Prototyping 9. Dokumentation von Entwurfs-Entscheidungen und deren Begründung, inkl. Verbesserungen Entwurfsentscheidungen, Begründungen (design rationale), Verbesserungen Effektivitätsnachweis (Wirksamkeit)	Usability-Prototyping mit dem Ziel der Veranschaulichung von Lösungsvorschlägen (solution prototyping) sowie der Identifikation von Nutzungsproblemen (Einarbeitungsprobleme und ergonomische Mängel). Dokumentation validierter Nutzungsanforderungen und evaluierter Entwurfs-Entscheidungen vorhanden.

Empfehlungen der DIN EN ISO 13407	DAkkS Beurteilungsdimension	Stufe 2
7.5 Beurteilung von Gestaltungslösungen gegenüber Anforderungen		
7.5.1 „Eine Beurteilung stellt einen bedeutenden Schritt bei der benutzerorientierten Gestaltung dar und sollte in jedem Stadium des Lebenszyklusses des Systems stattfinden.“	7. Usability-Prototyping	Usability-Prototyping mit dem Ziel der Veranschaulichung von Lösungsvorschlägen (solution prototyping) sowie der Identifikation von Nutzungsproblemen (Einarbeitungsprobleme und ergonomische Mängel).
	8. Prüfung	Produktprüfung (auf der Basis von DIN EN ISO 9241 Teile 11 und 110) mit dem Ziel der Feststellung von Mängeln, sofern sie die Nutzung beeinträchtigen.
	14. Definition des Projektendes	Projektende nach Dokumentation, Auswertung und Behebung der Mängel der 1. Nutzungsphase im Nutzungskontext.
	15. Pflegeprozess	Mängel werden zum Zwecke der Produktverbesserung beim Hersteller gesammelt und dort systematisch ausgewertet.

Empfehlungen der DIN EN ISO 13407	DAkkS Beurteilungsdimension	Stufe 2
7.5.2 „Es sollte ein Plan für die Beurteilung entwickelt werden, der die relevanten Aspekte folgender Punkte festlegt: a) die benutzerorientierten Gestaltungsziele; b) wer für die Beurteilung verantwortlich ist; c) welche Teile des Systems zu beurteilen sind und wie sie zu beurteilen sind, beispielsweise unter Verwendung von Prüfszenarien, von Modellen oder von Prototypen; wie die Beurteilung zu erfolgen hat und Verfahren für die Durchführung der Prüfungen; d) Quellen, die für die Beurteilung erforderlich sind, und Analyse der Ergebnisse sowie Zugang zu Benutzern (falls erforderlich); terminliche Festlegung von Beurteilungsaktivitäten in Verbindung mit dem Zeitplan des Projekts; e) Rückmeldung und Verwendung von Ergebnissen in weiteren Gestaltungsaktivitäten.“	1. Usability-Qualitätsziele 8. Prüfung (Verweis auf DAkkS Prüfverfahren Gebrauchstauglichkeit)	Aktivitäten des Usability-Engineering sind dokumentiert, z. B. als Teil des Software-Qualitäts-Handbuchs der Herstellerorganisation. Produktprüfung (auf der Basis von DIN EN ISO 9241 Teile 11 und 110) mit dem Ziel der Feststellung von Mängeln, sofern sie die Nutzung beeinträchtigen.

Empfehlungen der DIN EN ISO 13407	DAkkS Beurteilungsdimension	Stufe 2
7.5.3 „Beurteilungen sollten in jedem Stadium des Lebenszyklusses des Systems durchgeführt werden, um das System zu beeinflussen, das geliefert werden soll.“ Besondere Ziele der Beurteilung sollten ein oder mehrere der folgenden Punkte widerspiegeln: a) zu beurteilen, wie gut das System die relevanten Organisationsziele erfüllt; b) mögliche Probleme zu diagnostizieren und Notwendigkeiten für Verbesserungen von Schnittstellen, Hilfsmaterial, Umgebung des Bildschirmarbeitsplatzes oder Schulungsvorschlägen festzulegen; c) die Gestaltungsmöglichkeit auszuwählen, die am besten für die funktionellen Anforderungen und Benutzeranforderungen geeignet ist; d) von den Benutzern eine Rückmeldung und weitere Anforderungen zu erfragen.“	7. Usability-Prototyping	Usability-Prototyping mit dem Ziel der Veranschaulichung von Lösungsvorschlägen (solution prototyping) sowie der Identifikation von Nutzungsproblemen (Einarbeitungsprobleme und ergonomische Mängel).
	8. Prüfung	Produktprüfung (auf der Basis von DIN EN ISO 9241 Teile 11 und 110) mit dem Ziel der Feststellung von Mängeln, sofern sie die Nutzung beeinträchtigen.
	11. Einbettung in den Software-Entwicklungsprozess	Usability-Engineering findet sowohl bei der Entwicklung und Validierung von Nutzungsanforderungen statt als auch im Entwurfsprozess.
	12. Benutzerdokumentation	Benutzerdokumentation (z. B. Kurse, Handbücher) wurden anhand von Entwurfsdokumenten und mit Blick auf die Anforderungen des Nutzungskontexts erstellt.
7.5.4 „Um gültige Ergebnisse zu erhalten, sollten für die Beurteilung geeignete Verfahren angewendet werden, bei denen eine repräsentative Auswahl von Benutzern realistische Aufgaben durchführt.“	8. Prüfung (Verweis auf DAkkS Prüfverfahren Gebrauchstauglichkeit: Abschnitt Konformitätsprüfung)	Produktprüfung (auf der Basis von DIN EN ISO 9241 Teile 11 und 110) mit dem Ziel der Feststellung von Mängeln, sofern sie die Nutzung beeinträchtigen.
7.5.6 „Es sollte einen Plan und ein Verfahren für die Langzeitbeobachtung der Benutzung des Produkts oder Systems geben.“	15. Pflegeprozess	Mängel werden zum Zwecke der Produktverbesserung beim Hersteller gesammelt und dort systematisch ausgewertet.
7.5.6 „Kriterien und Messungen sollten empfindlich genug sein, um frühzeitig Systemfehler oder Systemprobleme zu erkennen.“	15. Pflegeprozess	Mängel werden zum Zwecke der Produktverbesserung beim Hersteller gesammelt und dort systematisch ausgewertet.

Empfehlungen der DIN EN ISO 13407	DAkkS Beurteilungsdimension	Stufe 2
7.5.7 „Im besonderen sollte ein geeigneter Nachweis darüber geführt werden, dass a) eine ausreichende Anzahl von Benutzern an der Prüfung teilgenommen hat und diese repräsentativ für die Zielgruppe waren, die in dem Nutzungskontext festgelegt wurde, b) die benutzerorientierten wesentlichen Ziele geprüft worden sind, c) gültige Prüf- und Datenerfassungsverfahren verwendet wurden, d) die Prüfergebnisse geeignet behandelt wurden und e) die Prüfbedingungen geeignet waren.“	8. Prüfung (Verweis auf Prüfverfahren für die Konformitätsprüfung interaktiver Systeme: Gütekriterien und Anzahl der Benutzer) 10. Einsatz und Anpassung von Methoden	Produktprüfung (auf der Basis von DIN EN ISO 9241 Teile 11 und 110) mit dem Ziel der Feststellung von Mängeln, sofern sie die Nutzung beeinträchtigen. Der Einsatz von Methoden und Werkzeugen des Usability-Engineering wird durch Erfahrungsberichte über ihre angemessene Anwendung ergänzt.
7.5.7.2 „Das Berichten von Rückmeldungen zur Gestaltung sollte – zur geeigneten Zeit im Entwicklungsprozess stattfinden, – auf geeigneten Quellen der Beurteilung beruhen, z. B. Benutzer, Gestaltungsprüfung, – eine Rückmeldung bezüglich der Gestaltung in einer Art liefern, die Entscheidungen über die Gestaltung unterstützt und – zu nachweisbaren Änderungen im System führen (sofern anwendbar).“	7. Usability-Prototyping 9. Dokumentation von Entwurfs-Entscheidungen und deren Begründung, inkl. Verbesserungen Entwurfsentscheidungen, Begründungen (design rationale), Verbesserungen Effektivitätsnachweis (Wirksamkeit)	Usability-Prototyping mit dem Ziel der Veranschaulichung von Lösungsvorschlägen (solution prototyping) sowie der Identifikation von Nutzungsproblemen (Einarbeitungsprobleme und ergonomische Mängel). Dokumentation validierter Nutzungsanforderungen und evaluierter Entwurfs-Entscheidungen vorhanden.

Empfehlungen der DIN EN ISO 13407	DAkkS Beurteilungsdimension	Stufe 2
7.5.7.3 „Das Berichten über Prüfungen der Gestaltungslösung gegen besondere Normen sollte – relevante Normen angeben und eine Begründung für ihre Anwendung nennen, – einen Nachweis erbringen, dass die Beurteilung von einer kompetenten Person nach geeigneten Verfahren durchgeführt wurde, – einen Nachweis erbringen, dass ein ausreichend großer Teil des Systems geprüft wurde, um Ergebnisse auf das Gesamtsystem verallgemeinern zu können; – berichten, wie Nichtkonformitäten bei der weiteren Entwicklung behandelt wurden und – alle Abweichungen von anwendbaren Normen rechtfertigen.“	3. Personenqualifizierung von Requirements-Engineer, Usability-Engineer und Softwarequalitätsprüfer 8. Prüfung (Prüfverfahren, Abschnitte: Gütekriterien und Konformitätsprüfung, inkl. Erhärtungsprüfung)	Fortgebildet in Analyse, Bewertung und Prototyping von ergonomischer Produktqualität. Produktprüfung (auf der Basis von DIN EN ISO 9241 Teile 11 und 110) mit dem Ziel der Feststellung von Mängeln, sofern sie die Nutzung beeinträchtigen.
7.5.7.4 „Die Aufzeichnung über Prüfung durch Benutzer sollte – den Nutzungskontext festlegen, der für die Beurteilung angewandt wurde, – Informationen über die Benutzeranforderungen und organisatorischen Anforderungen liefern, – Das geprüfte Produkt und seinen Entwicklungsstand beschreiben, z. B. produktionsreifer Prototyp, – Die durchgeführten Messungen, die Benutzer und angewandte Verfahren beschreiben, – Ergebnisse mit einer relevanten statistischen Auswertung enthalten und – Eine „bestanden/nicht-bestanden“-Entscheidung in Bezug auf die Anforderungen enthalten.“	8. Prüfung (Prüfverfahren, Abschnitte: Gütekriterien und Konformitätsprüfung, inkl. Erhärtungsprüfung) 15. Pflegeprozess	Produktprüfung (auf der Basis von DIN EN ISO 9241 Teile 11 und 110) mit dem Ziel der Feststellung von Mängeln, sofern sie die Nutzung beeinträchtigen. Mängel werden zum Zwecke der Produkt-verbesserung beim Hersteller gesammelt und dort systematisch ausgewertet.

Konformitätsnachweis des Prüfverfahrens Gebrauchstauglichkeit mit DIN EN ISO 9241

Das „Prüfverfahren für die Konformitätsprüfung interaktiver Systeme auf Grundlage von DIN EN ISO 9241, Teile 11 und 110“, früher auch genannt unter dem Kurznamen „DATech Prüfhandbuch Gebrauchstauglichkeit“, basiert auf einem Forschungsprojekt, dessen Ergebnis und Konformitätsnachweis unter folgendem Buch veröffentlicht wurde:

> Dzida, W.; Hofmann, B.; Freitag, R.; Redtenbacher, W.; Baggen, R.; Zurheiden, C.; Geis, T.; Beimel, J.; Hartwig, R.; Hampe-Neteler, W.; Peters, H. (2000): Gebrauchstauglichkeit von Software. ErgoNorm: Ein Verfahren zur Konformitätsprüfung von Software auf der Grundlage von DIN EN ISO 9241 Teile 10 und 11. Bremerhaven: Wirtschaftsverl. NW (Schriftenreihe der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin. Forschung; Band 921), 3-89701-678-8.

Die ständige Arbeitsgruppe „DAkkS Arbeitsgruppe Usability-Engineering & Software-Ergonomie“ aktualisiert dieses Prüfverfahren fortwährend und erweitert es auf der Erfahrung der Prüflaboratorien. Die entwickelten Konzepte und Erfahrungen der Arbeitsgruppe flossen auch in die internationale Normungsarbeit ein, u. a. bei der ordentlichen Aktualisierung der DIN EN ISO 9241-10, welche als DIN EN ISO 9241-110 veröffentlicht wurde. Grundsätzliche Überlegungen dazu wurden in folgendem Forschungsprojekt erarbeitet und veröffentlicht:

> Geis, Th.; Dzida, W.; Redtenbacher, W. (2004): Specifying usability requirements and test criteria for interactive systems. Consequences for new releases of software-related standards within the ISO 9241 series. Bremerhaven: Wirtschaftsverl. NW (Schriftenreihe der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin. Forschungsbericht; Band 1010), 3-86509-115-6.

———

Anmerkung: Die DAkkS-Veröffentlichungen sind wie die Normen und die Erstveröffentlichungen kein Lehrbuch. Der praktische Einstieg kann im Selbststudium, bei den akkreditierten Prüflaboratorien oder anderen Organisationen erfolgen oder durch folgende zwei Seminare der Deutsche Informatik Akademie (DIA):

- Seminar „Nutzungsanforderungen an Anwendungssoftware identifizieren und spezifizieren“, http://www.dia-bonn.de/seminare/nutzungsanforderungen.html
- Seminar „User-Interfaces für Anwendungssoftware: Entwurf und Prototyping“, http://www.dia-bonn.de/seminare/user_interface.html